Л. М. Кузинец

НЕИСПРАВНОСТИ В ТЕЛЕВИЗОРАХ



ГОСЭНЕРГОИЗДАТ

МАССОВАЯ РАДИОБИБЛИОТЕКА

Выпуск 493

Л. М. КУЗИНЕЦ

НЕИСПРАВНОСТИ В ТЕЛЕВИЗОРАХ



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МОСКВА 1963 ЛЕНИНГРАД

УДК 621.397.62.004.67
К 89

В книге кратко изложены способы определения и устранения несложных неисправностей в телевизорах. Чтобы легче было определить ту или иную неисправность в телевизоре, в книге приводятся фотографии, описание внешних признаков характерных неисправностей в наиболее массовых телевизорах и рекомендации по выявлению и устранению этих неисправностей. Кроме того, даны рекомендации по замене и ремонту некоторых деталей.

Предназначена книга для радиолюбителей и телезрителей, знакомых с элементарными основами телевизионной техники.

Кузинец Леонид Моисеевич

Неисправности в телевизорах. М.—Л., Госэнергоиздат, 1963
80 стр. с илл. (Массовая радиобиблиотека. Вып. 493).

Редактор *Г. В. Бабук* Техн. редактор *Л. М. Фридкин*

Обложка художника *А. М. Кувшинникова*

Сдано в набор 14/V 1963 г. Подписано к печати 7/X 1963 г.
Т-12544 Бумага 84×108$^1/_{32}$ 4,1 печ. л. Уч.-изд. л. 5,4
Тираж 300 000 экз. Цена 22 коп. Заказ 334

Типография № 1 Госэнергоиздата. Москва, Шлюзовая наб., 10.

Отпечатано в тип. изд-ва «Московский рабочий», Москва, Петровка, 17.
Зак. 1120.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Современный телевизор представляет собой довольно сложное радиотехническое устройство. В каждом из массовых телевизоров применяются 14—20 ламп, более 200 сопротивлений и конденсаторов, большое количество других деталей. В процессе эксплуатации телевизора, а также во время его транспортировки и даже во время его хранения возможен выход из строя каких-либо его деталей, что обычно приводит к ухудшению качества изображения или звукового сопровождения и даже к полному отказу работы телевизора.

Для технического обслуживания телевизоров имеется широко разветвленная сеть ремонтных организаций, располагающих квалифицированными кадрами и контрольно-измерительной аппаратурой. Статистика показывает, что более половины всех ремонтов заключается в замене ламп и устранении простых неисправностей и лишь незначительный процент телевизоров требует сложного квалифицированного ремонта. И эти простые неисправности могут быть устранены самими телезрителями и радиолюбителями при наличии у них некоторых знаний и навыков.

В книге рассматриваются только телевизоры с общим каналом изображения и звука и разностной частотой 6,5 *Мгц* для приема звукового сопровождения, такие как «Рекорд-12», «Рекорд-Б», «Знамя-58», «Старт-3», «Заря-3», «Рубин-102», «Верховина», «Волна», «Темп-6», «Воронеж», «Неман», «Енисей-3», «Весна», «Нева», «Волхов», «Спутник», «Радий» и др. Отечественная промышленность в течение последних лет выпускает только такие телевизоры, и в настоящее время они составляют бóльшую половину наличного парка всех телевизоров. Сокращение типов рассматриваемых телевизоров позволило конкретизировать рекомендации по определению и устранению неисправностей и упростить изложение материала.

В книге показаны причины плохой работы телевизоров из-за внешних условий и даны общие рекомендации по определению и

устранению неисправностей, а также рассмотрены несложные и наиболее характерные для большинства типов телевизоров неисправности по блокам, их внешнее проявление, методика обнаружения (без применения сложной контрольно-измерительной аппаратуры) и способ устранения. При изложении материала не ставилась задача описания физических процессов, происходящих в телевизорах.

Телезрители и радиолюбители не всегда могут найти запасную деталь, полностью соответствующую по своим данным вышедшей из строя, поэтому в книге даются некоторые рекомендации по взаимозаменяемости деталей и их ремонту.

Рассчитана книга на подготовленных телезрителей и радиолюбителей. Для читателей, желающих расширить свои знания в области телевизионной техники и, в частности, в вопросах ремонта телевизоров, в конце книги приводится список рекомендуемой литературы.

Л. Кузинец

ГЛАВА ПЕРВАЯ

БЛОК-СХЕМА И ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ СОВРЕМЕННОГО ТЕЛЕВИЗОРА

1. БЛОК-СХЕМА ТЕЛЕВИЗОРА

Телевизоры, выпускаемые нашей промышленностью, несмотря на однотипность функциональных блоков, имеют различия в построении схемы. На рис. 1 изображена блок-схема телевизора, соответствующая с некоторыми непринципиальными различиями почти всем современным телевизорам.

Телевизионный сигнал, принятый антенной, поступает в высокочастотный блок, общий для сигналов изображения и звука. Этот блок состоит из усилителя высокой частоты (УВЧ) и преобразователя (смесителя и гетеродина). С его помощью осуществляются настройка на определенный телевизионный канал, усиление принятых сигналов изображения и звукового сопровождения, а также преобразование частот этих сигналов в промежуточные частоты.

В современных телевизорах все эти каскады выполнены в виде отдельного 12-канального унифицированного блока, называемого переключателем телевизионных каналов (ПТК). Блок соединяется с остальной схемой при помощи октального разъема.

Сигналы промежуточных частот изображения и звука совместно усиливаются тремя-четырьмя каскадами усилителя промежуточной частоты (УПЧ), после чего поступают на видеодетектор. На выходе видеодетектора, помимо продетектированного сигнала изображения, в результате биений промежуточных частот изображения и звука выделяется еще сигнал с разностной частотой 6,5 *Мгц*. Этот сигнал поступает в звуковой канал (в УПЧ звука), а продетектированный сигнал подается на усилитель сигналов изображения (видеоусилитель).

В телевизорах более ранних выпусков (Т-2 «Ленинград», «Темп», «Темп-2», «Старт», «Старт-2», «Авангард» и др.) разделение сигналов изображения и звука производится сразу после преобразователя частоты (или после первого каскада УПЧ). Такие телевизоры обычно называют телевизорами с раздельными каналами изображения и

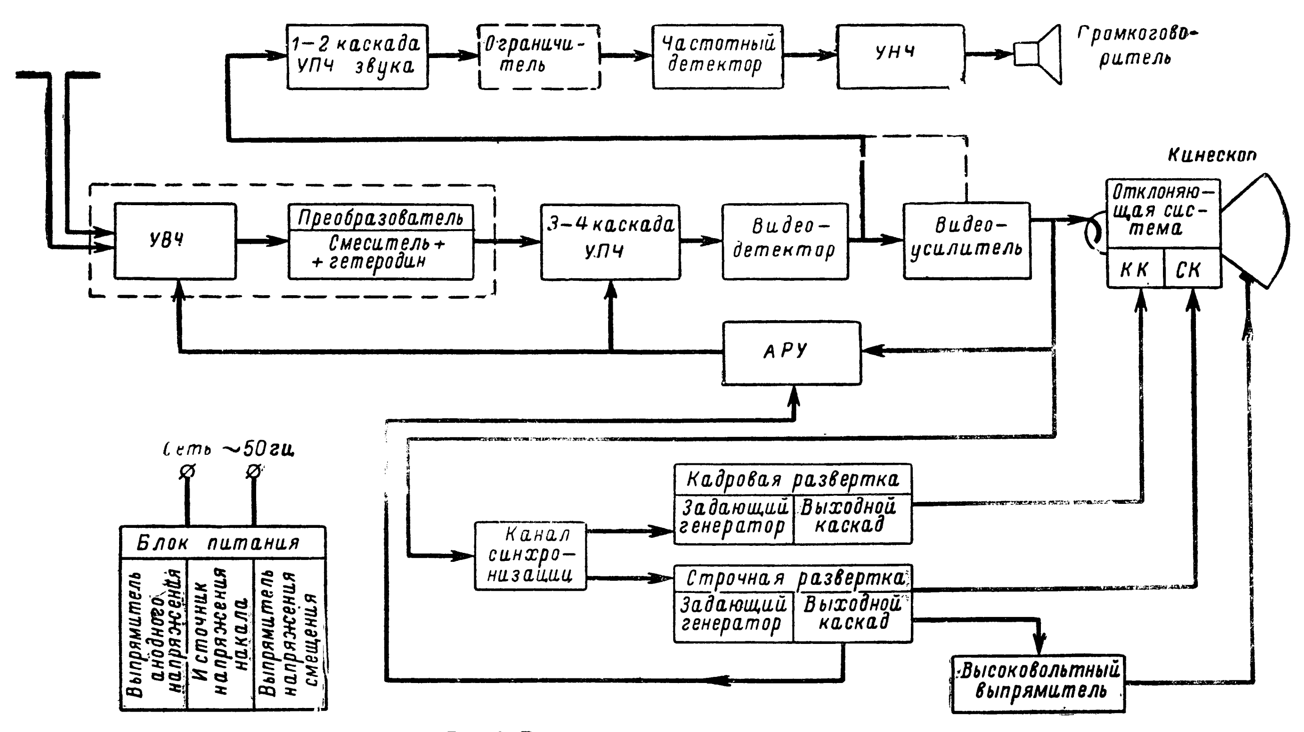


Рис. 1. Блок-схема современного телевизора.

звука в отличие от телевизоров с общим каналом и разностной частотой 6,5 *Мгц* для приема звука.

Все эти телевизоры относятся к устройствам, собранным по супергетеродинной схеме. В отличие от них получивший широкое распространение телевизор КВН-49 собран по схеме прямого усиления. Его блок-схема отличается от показанной на рис. 1 тем, что в канале изображения этого телевизора отсутствуют преобразователь и усилитель промежуточной частоты. Необходимое усиление сигнала в нем обеспечивается четырехкаскадным усилителем высокой частоты.

Видеоусилитель предназначен для дальнейшего усиления сигнала изображения до величины, необходимой для нормальной работы кинескопа. Обычно он состоит из одного или двух каскадов. Характерной особенностью видеоусилителя является его широкополосность (до 6 *Мгц*). Для этого обычно применяются схемы усилителей на сопротивлениях с коррекцией частотной характеристики высокочастотными корректирующими дросселями. В зависимости от полярности телевизионный сигнал с видеоусилителя подается на катод или на модулятор (управляющий электрод) кинескопа. Одновременно часть напряжения телевизионного сигнала поступает на вход блока синхронизации.

Кинескоп служит для преобразования электрических сигналов в световые, т. е. в изображение, наблюдаемое на экране.

Блок (канал) синхронизации предназначен для отделения от телевизионного сигнала синхронизирующих импульсов, взаимного разделения строчных и кадровых синхроимпульсов и управления работой задающих генераторов строчной и кадровой разверток телевизора, которые должны работать синхронно и синфазно с соответствующими генераторами разверток телевизионного передатчика. Обычно канал синхронизации состоит из амплитудного селектора, отделяющего синхроимпульсы от телевизионного сигнала и цепей взаимного разделения кадровых и строчных синхроимпульсов. В некоторых телевизорах для улучшения синхронизации и помехоустойчивости, кроме того, производится дополнительное усиление синхроимпульсов.

Блок строчной развертки служит для равномерного перемещения электронного луча слева направо и возвращения его в исходное положение. Он состоит из задающего генератора, собранного по схеме блокинг-генератора или мультивибратора, цепей формирования управляющего напряжения и выходного каскада, нагрузкой которого являются строчные отклоняющие катушки (СК).

Высоковольтный выпрямитель предназначен для получения высокого напряжения, питающего анод кинескопа. Это напряжение получается за счет использования больших положительных импульсов напряжения, возникающих в блоке строчной развертки во время обратного хода луча.

Блок кадровой развертки. Если блок строчной развертки обеспечивает перемещение электронного луча в горизонтальном направлении, то для получения на экране кинескопа светящегося прямоугольника (растра) луч необходимо одновременно (но значительно медленнее) перемещать в вертикальном направлении, для чего и служит блок кадровой развертки. Он состоит из задаю-

щего каскада (блокинг-генератора), цепей формирования пилообразного напряжения и выходного каскада, нагруженного на кадровые отклоняющие катушки (КК).

Канал звука. Сигнал разностной частоты 6,5 *Мгц* (вторая промежуточная частота звука), поступивший с видеодетектора или видеоусилителя, усиливается каскадами УПЧ звука. Сигналы звукового сопровождения передаются с частотной модуляцией, поэтому в канале звука применяются ограничитель и частотный детектор, выполненный по схеме дискриминатора или дробного детектора. С выхода частотного детектора выделенный сигнал низкой частоты звука подается на усилитель низкой частоты (УНЧ), состоящий обычно из предварительного усилителя и усилителя мощности (выходной каскад). Акустическая система телевизора третьего класса обычно состоит из одного, а телевизоров первого и второго классов из двух и более громкоговорителей.

Блок питания предназначен для получения переменного напряжения накала ламп и кинескопа и преобразования (выпрямления) переменного напряжения в постоянное, необходимое для питания анодных и экранных цепей ламп и подачи отрицательного смещения на управляющие сетки ламп. Он состоит обычно из трансформатора, вентилей и сглаживающих фильтров. В некоторых типах телевизоров вместо трансформатора используется автотрансформатор. В первичной цепи блока находятся сетевые предохранители, блокировка, переключатель напряжения сети, выключатель телевизора и др. В качестве вентилей используются кенотроны, полупроводниковые диоды и селеновые столбики.

В современных телевизорах применяются различные схемы выпрямления: однополупериодная (обычно только для получения напряжения смещения), двухполупериодная, мостовая, а также схема удвоения. Преимуществом схемы удвоения является возможность получения двух напряжений: одного — для питания анодных цепей ламп выходных каскадов и блоков разверток и второго (половинного) — для питания цепей экранирующих сеток ламп, а также анодных цепей, требующих более низкого напряжения. Для получения пониженного напряжения используются также гасящие сопротивления и делители напряжения.

Сглаживающий фильтр выпрямителя состоит из электролитических конденсаторов большой емкости и дросселя с сердечником из стальных пластин. Иногда вместо дросселя используется обычное сопротивление.

2. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ИЗОБРАЖЕНИЯ ПО ТЕЛЕВИЗИОННОЙ ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ТАБЛИЦЕ

Для настройки и оценки качества изображения, характеризующего исправность телевизора, используется телевизионная испытательная таблица (ТИТ), которая передается за 10—15 *мин* до начала телевизионных передач и по расписанию работы телецентра в течение дня. В Советском Союзе принята ТИТ 0249 (рис. 2) с форматом изображения 3 : 4. Таблица содержит элементы, по которым можно с достаточной степенью точности оценить почти все основные показатели качества телевизионной передачи, произвести оптимальную настройку с помощью внешних ручек, а при наличии

опыта даже определить неисправный блок и произвести подбор элементов схемы.

Рассмотрим вкратце назначение элементов испытательной таблицы 0249. Сходящиеся вертикальные и горизонтальные линии, называемые клиньями, расположенные в центре и четырех кругах по углам таблицы, служат для оценки четкости изображения (разрешающей способности телевизора). Цифра, на уровне которой начинают сливаться линии, составляющие клин, дает количественную оценку четкости. Изображение будет удовлетворительным, если его

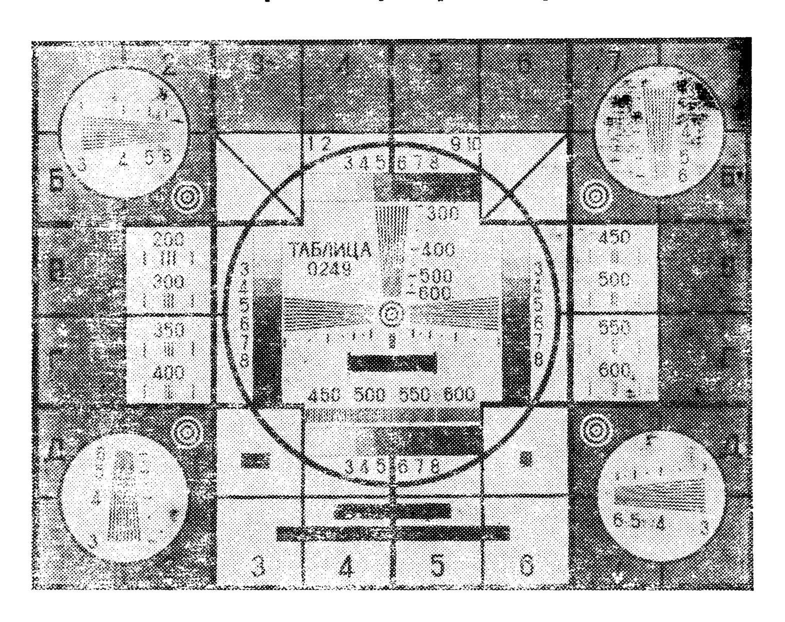


Рис. 2. Телевизионная испытательная таблица 0249.

четкость составляет в центре 400—450, а по краям 350—400 линий, причем вертикальные клинья дают оценку четкости по горизонтали, а горизонтальные по вертикали. Для оценки четкости используются также вертикальные штрихи в квадратах В2, Г2, В7 и Г7 и группы вертикальных штрихов различной ширины в центральном круге таблицы. Следует отметить, что четкость изображения зависит не только от телевизоров, но и от качества передачи, а также от условий приема.

Оценку фокусировки, помимо клиньев, производят по различимости отдельных строк, из которых складывается изображение, а также по форме черных точек и двух малых концентрических окружностей в центре и квадратах Б2, Б7, Д2 и Д7. Фокусировка считается удовлетворительной, если эти точки и окружности отчетливо различимы при наблюдении с близкого расстояния. Заранее оговорим, что практически фокусировка луча не может быть оди-

наковой по всему экрану. Обычно добиваются лучшей фокусировки в центре экрана, допуская некоторую расфокусировку по его краям.

Измерением и сравнением размеров кругов и квадратов таблицы можно ориентировочно оценить нелинейные искажения, возникающие в развертках. Например, для определения нелинейности по вертикали используют квадраты Б3 и Д3 или Б6 и Д6, а для определения нелинейности по горизонтали — квадраты В2 и В7 или Г2 и Г7. Величина нелинейности (в процентах) определяется как отношение разности размеров самого широкого и самого узкого прямоугольников (нелинейность по горизонтали $N_г$) и разности размеров самого высокого и самого низкого прямоугольников (нелинейность по вертикали $N_в$) к их среднему арифметическому значению, т. е.

$$N_г = 2\frac{A_{макс} - A_{мин}}{A_{макс} + A_{мин}} 100\%; \quad N_в = 2\frac{B_{макс} - B_{мин}}{B_{макс} + B_{мин}} 100\%,$$

где $A_{макс}$ — ширина наиболее широкого прямоугольника;
$A_{мин}$ — ширина наиболее узкого прямоугольника;
$B_{макс}$ — высота наиболее высокого прямоугольника;
$B_{мин}$ — высота наиболее низкого прямоугольника.

Результаты расчета в значительной степени зависят от точности измерения геометрических размеров прямоугольников.

При значительных нелинейных искажениях наблюдается деформация кругов в центре и по углам таблицы. При настройке телевизора с помощью внешних ручек телезрители в основном обращают внимание именно на правильность формы этих кругов.

Определение геометрических искажений (отклонение формы растра от точного прямоугольника) типа «трапеция», «бочка», «подушка» и «параллелограмм» также может быть произведено по испытательной таблице.

От правильной установки контрастности и яркости в значительной степени зависит качество изображения (рельефность, наличие полутонов и т. п.). Для этой цели в центральном круге таблицы имеются две вертикальные и две горизонтальные градационные полоски, разделенные на десять разных по яркости частей ступенчатого перехода от белого к черному. В исправном телевизоре при правильно установленной контрастности, яркости, фокусировке должны быть различимы шесть—восемь градаций яркости.

Дефекты чересстрочной развертки проявляются в виде зубчатых выступов на диагональных линиях в квадратах Б3 и Б6 и веерообразных изгибов вверх и вниз концов горизонтальных клиньев в центре таблицы. Плохое качество чересстрочной развертки обычно является дефектом принципиальной схемы телевизора или его заводского монтажа. Устранение этого дефекта представляет значительную трудность даже для специалистов.

Черные прямоугольники в квадратах Д3 и Д6 и две черные горизонтальные полоски под большим кругом служат для проверки частотной характеристики канала изображения в области нижних частот. При плохом прохождении нижних частот справа от этих прямоугольников и полос наблюдаются серые хвосты («тянучка»). Наличие белой окантовки («пластика») справа от черных линий и появление многократных повторов свидетельствуют о чрезмерном усилении верхних частот. Это проверяется по одиночным верти-

кальным черточкам, расположенным в квадратах В2, В7, Г2 и Г7.

Кроме того, с помощью ТИТ можно проверить качество синхронизации, совпадение настройки на лучший звук с настройкой на лучшее изображение, отсутствие помех на изображении от сигналов звука, правильность установки приемной антенны и ее согласование с входом телевизора и др.

3. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ТЕЛЕВИЗОРА

Телевизор по схеме, конструкции, габаритам и внешнему оформлению должен соответствовать утвержденному к выпуску образцу, техническим условиям на данный телевизор и требованиям стандартов и нормалей на телевизоры.

Выпускаемые в настоящее время телевизоры по основным параметрам разделяются на три класса (эта классификация не распространяется на проекционные и полупроводниковые телевизоры, а также на телевизоры цветного телевидения). В основу классификации положено различие в размерах экранов. Другие показатели, характеризующие качество изображения и звукового сопровождения, выбраны в соответствии с величиной экрана (чем больше экран, тем лучше должен быть телевизор).

Таблица 1

Основные параметры телевизоров

Параметры	Класс телевизора			Внеклассные телевизоры	
	I	II	III	„Луч", „Экран"	КВН-49
Размер изображения по диагонали, *мм*	530	430	350	310	180
Чувствительность по каналу изображения (не более), *мкв*	50	100	275	1 000	1 000
Автоматическая регулировка усиления не должна допускать изменения выходного напряжения более чем в 2 раза при изменениях входного напряжения в указанное число раз	400	200	10	—	-
Разрешающая способность по горизонтали (не менее)	500	450	350	400	400
То же по вертикали (не менее)	550	500	450	500	400
Нелинейные искажения растра по горизонтали (не более), %	10	12	15	20	20
То же, по вертикали (не более), %	8	9	12	15	15
Частотная характеристика канала звука по звуковому давлению при неравномерности 14 *дб, гц*	80—10 000	100—7 000	150—5 000	100—6 000	120-3 000
Среднее (номинальное) звуковое давление* канала звука на расстоянии 1 *м* по оси кинескопа, *н/м²*	$6\cdot10^5$	$4\cdot10^5$	$2\cdot10^5$	—	—
Потребляемая мощность (не более), *вт*	Не ограничена	200	150	200	200

* В соответствии с новой международной системой единиц СИ дано не в барах, а в ньютонах на квадратный метр: 1 *бар* = 10^5 *н/м²*.

В табл. 1 приведены требования к некоторым параметрам телевизоров. Для сравнения в графе «Внеклассные телевизоры» приведены основные параметры телевизоров «Луч», «Экран» и КВН-49.

К телевизорам третьего класса относятся телевизоры «Рекорд-Б», «Рекорд-12», «Старт-3», «Нева», «Заря-2», «Волхов», «Спутник», «Енисей-3», «Весна» и др. К телевизорам второго класса относятся «Темп-6» и «Волна»; сюда следует отнести также телевизоры «Рубин-102», «Радий», «Воронеж», «Неман», «Верховина» и др., хотя они по некоторым параметрам (например, использование кинескопа с углом отклонения 70° вместо кинескопа с углом отклонения 110°) и не удовлетворяют требованиям действующей нормали. К телевизорам первого класса относятся «Темп-7», «Дружба» и «Украина».

ГЛАВА ВТОРАЯ

ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ И УСТРАНЕНИЮ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

4. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

В прилагаемой к каждому телевизору инструкции изложены основные сведения по технике безопасности. Правила, указанные в инструкции и приводимые ниже, необходимо знать и строго соблюдать при ремонте телевизора. Остановимся на тех факторах, которые могут представлять опасность при ремонте телевизора:

1) переменное напряжение (до 600 *в*) на вторичной обмотке трансформатора питания;

2) постоянное анодное напряжение (до 300 *в*) почти на всех участках схемы;

3) постоянное напряжение с «вольтодобавки» (около 800 *в*) в выходных каскадах разверток;

4) импульсное напряжение (до 8 *кв*) на лампах выходного каскада строчной развертки и выходном трансформаторе строк;

5) высокое напряжение (до 16 *кв*) на аноде кинескопа (у металлостеклянных кинескопов анодом является металлический корпус);

6) напряжение питающей сети 127 *в* или 220 *в*;

7) взрывоопасность кинескопа и электролитических конденсаторов;

8) высокая температура (до 200° С) баллонов ламп;

9) горячий паяльник и расплавленный припой.

Для обеспечения безопасности при ремонте телевизоров необходимо всегда пользоваться инструментом с изолированными ручками. Если во время работы с открытым взрывоопасным (стеклянным) кинескопом специальная защитная маска или очки отсутствуют, то рекомендуется обернуть кинескоп любой плотной тканью; транспортировать и хранить такой кинескоп следует в специальной упаковке или завернутым в плотную ткань. Не следует допускать нахождения посторонних лиц (особенно детей) у места работы.

При работе с телевизором, имеющим автотрансформаторную схему питания («Рекорд», «Старт», «Старт-2», «Знамя», «Заря»), при которой одна из фаз сети гальванически соединена с шасси телевизора, во всех случаях перед прикосновением к его металлическим частям, необходимо вынуть вилку шнура питания из штепсельной розетки.

При пайке нужно обязательно пользоваться пинцетом и соблюдать осторожность во избежание попадания капель расплавленного олова и канифоли на кожу и глаза. Никогда не следует извлекать из панелек горячие лампы. Во время ремонта необходимо следить, чтобы измерительная аппаратура не касалась шасси телевизора; соединительные провода приборов и щупы не должны иметь повреждений изоляции. Перед прикосновением к деталям выключенного телевизора необходимо снять заряд с анода кинескопа и разрядить электролитические конденсаторы; для этого соединенный с шасси телевизора проводник кратковременно подключают к деталям, способным длительное время сохранять заряд.

Работать с включенным телевизором допускается лишь в исключительных случаях (например, при измерении напряжений в схеме). При этом рекомендуется работать одной рукой и следить, чтобы другая рука не касалась деталей и шасси телевизора, а также труб водопровода, газа и отопления. По окончании ремонта или необходимости прервать его телевизор должен быть полностью собран, при этом должны быть установлены все элементы, обеспечивающие безопасность (автоблокировка, изолирующие ручки, защитное стекло и др.).

При установке и ремонте наружной антенны на крыше, не имеющей ограждения, нужно обязательно применять предохранительный пояс и веревки. Даже одноэлементную наружную антенну должны устанавливать не менее двух человек.

5. ПРИБОРЫ, ИНСТРУМЕНТ И ДЕТАЛИ, НЕОБХОДИМЫЕ ПРИ РЕМОНТЕ

Приборы. Практически для отыскания большинства неисправностей достаточно иметь прибор для измерения переменного и постоянного напряжений (до 1 000 *в*) и сопротивления (до 2 *Мом*), значительно реже необходим миллиамперметр и лишь в исключительных случаях (при производстве сложного ремонта и настройки) используются осциллографы, приборы для настройки телевизоров (типа ПНТ) и др.

Из числа серийно выпускаемых сравнительно недорогих малогабаритных универсальных приборов, позволяющих измерять постоянное и переменное напряжения, ток и сопротивление, можно рекомендовать ТТ-1, ТТ-2, ТТ-3, ПР-5, Ц-20 или Ц-30. Для таких измерений можно, конечно, использовать и соответствующие приборы иностранных фирм, а также более дорогие лабораторные приборы с необходимыми пределами измерения, например А4-М2, АВО-5. Можно применить и два отдельных прибора, например вольтметр и омметр.

Инструменты и материалы. Для того чтобы разобрать телевизор и заменить в нем детали, необходимо иметь хотя бы минимальный комплект инструментов и материалов, например электропаяль-

Таблица 2

Примерный запасной комплект сопротивлений и конденсаторов

Тип	Номинальные значения
	Сопротивления, *ком*
УЛМ-0,12	1; 3; 10; 27; 100; 820
ВС-0,25	0,075; 0,24; 0,51; 1; 33; 47; 100; 220; 910; 1 000; 1 500
ВС-0,5	0,47; 2; 6,2; 18; 36; 75; 150; 430; 1 200; 3 900
ВС-1	0,056; 0,27; 0,62; 10; 330; 820; 1 500; 10 000
ВС-2	0,1; 1; 6,8; 43; 470; 1 100; 2 700
МЛТ-0,5	1; 10; 33; 47; 110; 560; 1 500
МЛТ-1	0,3; 3,9; 5,1; 36; 150
МЛТ-2	0,18; 3,9; 12; 18
	Конденсаторы, *пф*
КТК	5; 56; 180; 360
КСО-2	100; 300; 390; 560
КСО-5	1 000; 3 300; 6 800; 10 000
КПК-1	6÷25
ПОВ-390-15	390
	Конденсаторы, *мкф*
КБГ-М, КБГИ, БГМТ	0,02; 0,05; 0,1; 0,2; 0,25

Таблица 3

Примерный запасной комплект электролитических конденсаторов, переменных сопротивлений и полупроводниковых диодов

Тип телевизора	Электролитические конденсаторы			Переменные сопротивления			Полупроводниковые диоды	
	Тип	Емкость, *мкф*	Рабочее напряжение, *в*	Тип	Сопротивление, *ком*	Длина оси, *мм*	Тип	Количество
„Старт-3"	КЭ-2 КЭ-2 ЭМ ЭМ	120 100 5 25	300 20 30 15	ТК СП-0,4 СП-1 СП-1	1 000 82 47 470	60 13 13 60	Д7Е Д1Г	8 2
„Рекорд-12" „Рекорд-Б"	КЭ-2 КЭ-2 КЭ-2	150 30 120	200 300 300	ТК СП-1 СП-1	500 1 000 82	13 13 13	Д7Г Д1А	6 2

Тип телевизора	Электролитические конденсаторы			Переменные сопротивления			Полупроводниковые диоды	
	Тип	Емкость, *мкф*	Рабочее напряжение, *в*	Тип	Сопротивление, *ком*	Длина оси, *мм*	Тип	Количество
„Рубин-102" „Радий"	КЭ-2	40	450	СП-1	1 000	60	Д7Д	5
	КЭ-2	150	300				Д2Д	3
	КЭ-1	20	30	СП-1	470	13		
	ЭМ	5	30	СП-1	100	27		
„Заря" „Волхов" „Спутник"	КЭ-2	150	300	ТК	500	13	Д7Ж	4
	КЭ-2	150	200	СПП-1	470	13	Д2В	2
	КЭ-2	30	300	СПП-1	100	13		
	ЭМ	15	10					
„Воронеж" „Неман"	КЭ-2	150	200	ТК	500	13	Д7Ж	4
	КЭ-2	30	300	СП-1	1 000	13	Д2Д	3
	ЭМ	10	10	СП-1	470	13		
				СП-1	82	13		

Таблица 4

Примерный запасной комплект ламп

Тип телевизора	Запасной комплект ламп
„Рекорд-Б"	6П13С, 6Ц10П, 1Ц11П, 6П15П*, 6Ф1П, 6Н14П, 6Ж1П*, 6Н1П*, 6П14П*
„Рекорд-12"	6П13С, 6Ц10П, 1Ц11П, 6П14П, 6Н14П, 6Ф1П, 6Ж1П*, 6Н1П*, 6П9*
„Енисей-2"	6П13С, 6Ц10П, 1Ц11П, 6Н14П, 6Ф1П, 6Ж3П*, 6Н1П*, 6П14П*, 6П15П*
„Старт-3"	6П13С, 6Ц10П, 1Ц11П, 6Н14П, 6П15П*, 6Ж1П*, 6Ф1П*, 6Н1П*, 6П14П*
„Темп-3"	6П13С, 6Ц10П, 1Ц11П, 6Ф1П (в первой партии телевизоров — 6Н3П), 6Н14П (в первой партии телевизоров — 6Н3П), 6Н2П*, 6П9, 6П14П, 6П1П 6Ж1П*, 6Н1П*
„Знамя-58М", „Весна"	6П13С, 6Ц10П, 1Ц11П, 6П1П, 6Ф1П, 6Н14П, 6Ж3П*, 6Н1П*, 6П9*
„Рубин"	6П13С, 6Ц10П, 1Ц11П, 5Ц4С, 6П9, 6Н3П, 6Ж1П*, 6П1П*, 6Н1П*, 6Н2П*

* Лампы, в исправности которых можно убедиться путем взаимной перестановки. При этом предполагается, что лампа 6П14П может быть временно заменена лампой 6П15П, лампа 6Ж1П лампой 6Ж3П или 6Ж5П (и наоборот), лампа 6Н2П лампой 6Н1П.

Тип телевизора	Запасной комплект ламп
„Рубин-102" (201, 202), „Радий"	6П13С, 6Ц10П, 1Ц11П, 6П15П*, 6Н14П, 6Ф1П*, 6Ж1П*, 6П14П* (6П18П), 6Н1П*
„Заря-2", „Волхов", „Спутник-61"	6П13С, 6Ц10П, 1Ц11П, 6Н1П, 6Н3П, 6Н14П, 6П1П, 6П15П, 6Ж1П, 6Ф1П*
„Воронеж", „Неман"	6П13С, 6Ц10П, 1Ц11П, 6Н14П, 6П15П*, 6П14П*, 6Ф1П*

ник на 40—60 *вт* и напряжение 127 или 220 *в*, плоскогубцы, кусачки (бокорезы) или ножницы, нож перочинный, три отвертки (малая — с жалом 3—5 *мм*, большая — с жалом 8—12 *мм* и подстроечная из изоляционного материала), пинцет хирургический, гаечный ключ торцовый М-3, шило фасонное или толстую иглу, надфиль (маленький напильник) припой (ПОС-40 или ПОС-60), канифоль (флюс для пайки), провод монтажный разный, изоляционные трубки разных диаметров (от 3 до 15 *мм*) длиной по 5 *см*, изоляционную ленту, наждачную бумагу.

Детали. При ремонте телевизора, кроме измерительного прибора, инструментов и материалов, часто требуются еще запасные детали и лампы. Примерный запасной комплект таких деталей и ламп приводится в табл. 2, 3 и 4.

Если в запасном комплекте не окажется сопротивления или конденсатора нужного номинала, то можно (как выход из положения) использовать не одно сопротивление или конденсатор, а два таких, чтобы, соединив их последовательно или параллельно, получить нужный номинал.

6. ПЛОХАЯ РАБОТА ИСПРАВНОГО ТЕЛЕВИЗОРА

Плохая работа телевизора может объясняться не только его неисправностью, но и внешними причинами, такими как плохие условия приема, индустриальные помехи и нестабильность питающей электросети.

Условия приема. Рассмотрим сначала некоторые из дефектов, обусловленных плохими условиями приема.

Отсутствуют изображение и звук или изображение малоконтрастно при неустойчивой синхронизации и слабом звуке. Напряжение полезного сигнала на входе приемника зависит от мощности передатчика, высоты и направленности передающей антенны, расстояния между передающей и приемной антеннами, высоты установки приемной антенны и коэффициента ее усиления, согласования входа приемника с антенной и т. п. Если напряжение полезного сигнала на входе телевизора меньше чувствительности последнего, то нормальный прием телевизионной программы невозможен. Это обычно выявляется при установке телевизора. Если же дефект проявился спустя некоторое время, т. е. телевизор раньше работал в этих же условиях удовлетворительно, то это может быть вызвано неисправностью антенны или кабеля снижения, например при

обрыве кабеля или коротком замыкании в нем, при окислении в местах соединения антенны с кабелем, при неправильной установке или падении антенны, при сгорании согласующих сопротивлений в ответвительной коробке антенны коллективного пользования, при неисправности антенных усилителей и т. п.

Изображение чрезмерно контрастно, в такт со звуком появляются темные горизонтальные полосы, кроме того, может нарушаться синхронизация и искажаться звук. Вызывается это перегрузкой

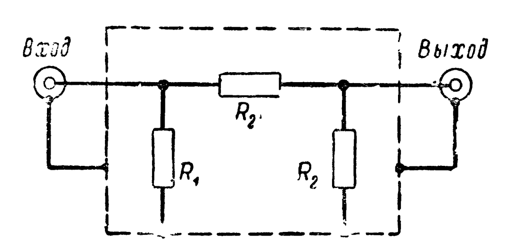


Рис. 3. Схема делителя напряжения.

входных каскадов телевизора при приеме передач в непосредственной близости от телевизионного центра или ретранслятора, где напряженность поля очень велика. Перегрузка входных каскадов в меньшей степени сказывается на телевизорах с высокоэффективной автоматической регулировкой усиления. Штеккер антенны при таких условиях приема нужно включать в антенное гнездо с делителем напряжения входного сигнала. Если этого гнезда у телевизора нет или коэффициент деления делителя недостаточен, то можно применить выносной делитель напряжения входного сигнала типа ДН. Схема делителя показана на рис. 3, а его данные приведены в табл. 5.

Таблица 5

Параметры делителей напряжения

Тип делителя	R_1, *ом*	R_2, *ом*	Коэффициент ослабления (во сколько раз)
ДН-1	270	46	2
ДН-2	150	110	3
ДН-3	110	200	6
ДН-4	91	360	10
ДН-5	82	680	20
ДН-6	82	1 200	30
ДН-7	75	2 000	60
ДН-8	75	2 700	100

Двойное, повторное изображение. Этот дефект (рис. 4) объясняется наличием отраженного сигнала, поступающего на вход телевизора вместе с основным сигналом. Причиной появления отраженного сигнала могут быть здания, различные сооружения, погрузочные краны, транспорт. Сильный отраженный сигнал может вызвать

нарушение синхронизации и искажение звука. Причиной повторного изображения может быть также появление отраженного сигнала в соединяющем антенну с телевизором кабеле из-за плохого их согласования. Для увеличения эффективности антенны и исключения возникновения отраженного сигнала в кабеле антенна должна быть хорошо согласована с кабелем и входом телевизора, например подключением антенны к 75-омному несимметричному входу телевизора через коаксиальные кабели (типов РК-1, РК-3, РК-4, РК-20,

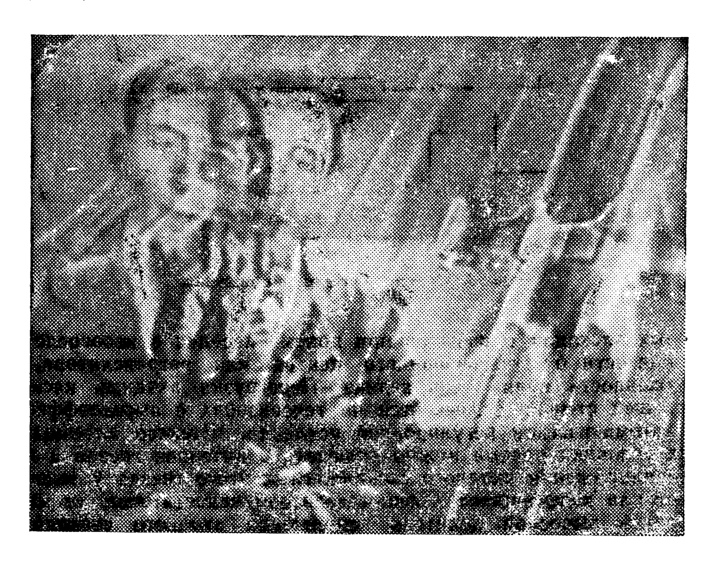


Рис. 4. Двойное изображение из-за воздействия отраженного сигнала.

РК-49) с волновым сопротивлением 75 *ом* или применением согласующих устройств между несимметричным кабелем и симметричным входом телевизора.

Индустриальные помехи. Источниками таких помех могут быть высокочастотные установки, применяемые в промышленности, медицинских и научно-исследовательских учреждениях, системы зажигания двигателей внутреннего сгорания, различные бытовые приборы, электродвигатели, контактные механизмы (реле, выключатели), электрический транспорт, газонаполненные осветительные и рекламные трубки и др. Эти помехи ухудшают изображение, звук, синхронизацию. При сильных помехах работа телевизора может ухудшиться так, что пользоваться им будет невозможно. Степень воздействия помехи зависит от соотношения ее с полезным сигналом на входе телевизора, от вида и спектра частот ее, от помехозащищенности отдельных каскадов и телевизора в целом, а также от характера передаваемого изображения.

Рассмотрим наиболее распространенные виды помех и их проявление на экране телевизора.

Наклонные полосы или сетка различного рисунка и интенсивности (рис. 5). Источником таких помех являются радиостанции и различные высокочастотные установки.

Горизонтальная полоса или часть экрана, состоящая из отдельных линий и штрихов различной конфигурации (рис. 6). Действие этой помехи обычно сопровождается искажением звука и появлением постороннего фона. Источником ее является электромедицинская аппаратура и главным образом аппараты УВЧ.

Короткие линии или точки (искровая помеха). При большом уровне помехи может произойти срыв синхронизации кадровой или строчной развертки. Источником этих помех могут быть электробытовые приборы, например пылесосы, электрошвейные машины, электрические бритвы и звонки и т. п. (рис. 7), а также транспорт с двигателями внутреннего сгорания (автомобили, мотоциклы, велосипеды с моторами), транспорт с электрической тягой в момент разрыва электрической цепи между контактной сетью и токоприемником (трамваи, троллейбусы, электровозы), коллекторные электродвигатели. При сильных помехах короткие линии и точки могут сливаться в целые полосы (рис. 8).

Одна или две кружевные полосы (рис. 9). На звуковом сопровождении действие помехи проявляется в виде низкочастотного фона. Источником помехи является осветительная электролампа с зигзагообразной нитью, причем ее мешающее действие может проявляться на расстоянии до 70 *м*.

Меры борьбы с помехами. Лучше всего, конечно, подавлять или ослаблять индустриальные помехи в месте их возникновения. Если же это невозможно, то следует принять меры по ослаблению воздействия помехи в месте приема.

Одним из радикальных средств уменьшения влияния помех на телевизор является установка наружной антенны вместо комнатной. Если простая наружная антенна не дает нужного эффекта, то применяются многоэлементные направленные антенны. Ослабить действие помехи можно также, удаляя антенну от источника помехи и правильно ориентируя ее, т. е. выбирая такое положение антенны, при котором помеха воздействует минимально (иногда с некоторым ущербом для контрастности изображения).

Помехозащищенность телевизора можно значительно повысить путем включения на его входе специальных помехоподавляющих устройств (ППУ). Для первого телевизионного канала существует четыре следующих типа таких устройств (фильтров):

ППУ-1 — фильтр верхних частот и заградительный фильтр с подстроечными элементами (применяется, когда частота помехи ниже самой низкой частоты спектра телевизионного канала);

ППУ-2 — фильтр нижних частот (применяется, когда частота помехи выше наибольшей частоты спектра телевизионного канала);

ППУ-3 — полосовой фильтр;

ППУ-4 — два заградительных фильтра с подстроечными конденсаторами (устанавливается, когда частота помехи лежит в спектре телевизионного канала).

В ряде случаев хороших результатов можно достичь лишь при последовательном включении нескольких таких фильтров.

Подключение фильтров между кабелем антенны и входом телевизора должно быть выполнено особенно тщательно (с примене-

2*

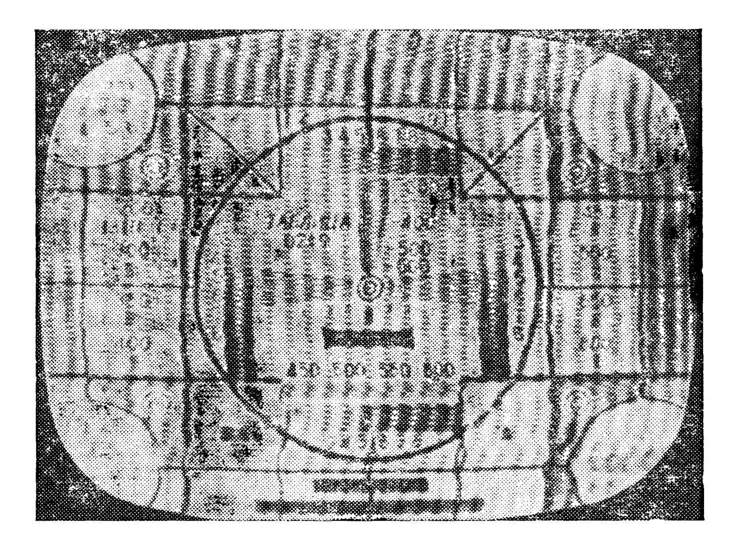


Рис. 5. Помеха от передающей радиостанции

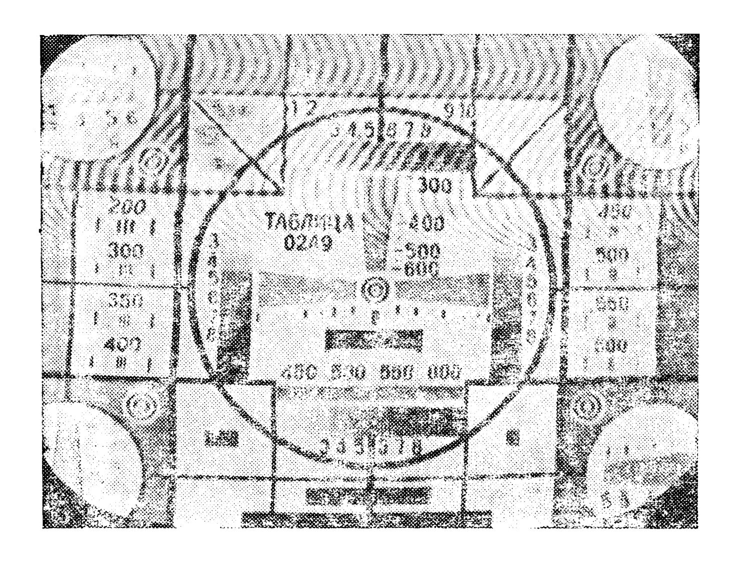


Рис. 6. Помеха от электромедицинской аппаратуры.



Рис. 7. Помеха от швейной машины с электроприводом.



Рис. 8 Помеха от системы зажигания двигателя внутреннего сгорания (автотранспорт).

нием коаксиального кабеля, например типа РК-1). Конкретные рекомендации по применению помехоподавляющих устройств можно получить в местных телевизионных ателье и соответствующих инспекциях и службах Министерства связи.

Для повышения помехоустойчивости в современных телевизорах принят ряд мер: используется амплитудный селектор на пентоде, обладающий более высокой помехоустойчивостью, чем аналогичный каскад на триоде; применяется инерционная синхронизация строчной развертки с АПЧ и АПФ в отличие от синхронизации с непосредственным управлением задающего генератора синхронизирующими импульсами; используется схема «ключевой» автоматической регулировки усиления, не реагирующая на помехи во время передачи полезного сигнала, т. е. во время прямого хода луча; повышены требования к избирательности телевизоров.

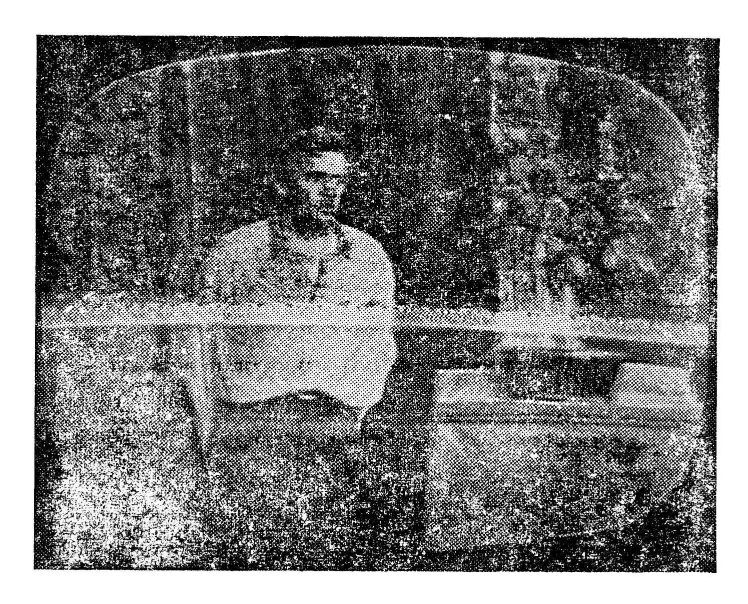


Рис. 9. Помеха от осветительной лампы с зигзагообразной нитью.

Принимаются меры и по снижению уровня помех, создаваемых самим телевизором, например устанавливаются специальные экраны, фильтры, производится «заземление» деталей и металлизированного покрытия стеклянных кинескопов.

Нарушение средств подавления помех при ремонте хотя и не ухудшает работу данного телевизора, однако категорически запрещается, так как телевизор становится источником помех для другой радиоприемной аппаратуры.

Нестабильность питающей электросети. По техническим условиям нормальная работа телевизоров гарантируется при отклонении напряжения сети от номинального значения в пределах от +5 до

—10%. Даже небольшое понижение напряжения сети (ниже указанного предела) значительно уменьшает чувствительность и разрешающую способность телевизора, сокращает размер изображения по кадрам и строкам (при отсутствии специальных схем стабилизации размеров), уменьшает яркость изображения и ухудшает фокусировку и синхронизацию. Понижение напряжения в сети более чем на 20% в ряде телевизоров приводит к полной потере их работоспособности. Повышенное напряжение вызывает преждевременное старение кинескопа, ламп, сокращает долговечность других деталей телевизора и даже может привести к немедленному выходу его из строя.

По техническим условиям на электросеть напряжение ее не должно изменяться более чем на +5 и —10% от номинального значения. Однако это требование зачастую не выполняется. Наиболее радикальной мерой борьбы с нестабильностью электросети является улучшение самой системы энергоснабжения и приведение ее в соответствие с требованиями технических условий. О дефектах сети необходимо ставить в известность организации, ведающие энергоснабжением и эксплуатацией электросети.

В тех случаях, когда напряжение питающей сети нестабильно, для поддержания нормального напряжения питания телевизора используются автотрансформаторы с контрольным вольтметром или стабилизаторы напряжения. В настоящее время промышленностью выпускаются автотрансформаторы различной мощности на напряжения 127 и 220 *в*.

При использовании автотрансформатора необходимо следить за контрольным вольтметром. Особенно это важно тогда, когда теле-

Таблица 6

Основные электрические данные стабилизаторов напряжения

Тип стабилизатора	Выходная мощность, *ва*	Напряжение на входе, *в*		Изменение напряжения на выходе, % от номинального
		номинальное	изменения	
ФР-220	220	110 127 220	85—120 95—140 170—240	±2
СТ-200	200	127 220	95—140 170—240	±2
ТСН-250	250	110 127 220	70—120 80—140 140—240	±2
ТСН-170	170	127 220	80—140 140—240	±1
ФСН-200	200	127 220	80—140 140—240	±2

визор включен через автотрансформатор при сильно пониженном напряжении сети, так как внезапное увеличение напряжения до номинального значения может привести к порче телевизора.

В отличие от автотрансформатора стабилизатор автоматически поддерживает неизменное напряжение на выходе и не требует регулировки в процессе просмотра передачи. Существенным недостатком некоторых феррорезонансных стабилизаторов является искажение формы выходного напряжения, что нарушает нормальный режим анодных и накальных цепей телевизора. В стабилизаторах последних разработок этот недостаток устранен.

Тип стабилизатора так же как и автотрансформатора выбирается в зависимости от мощности, потребляемой телевизором. Для исключения возможного влияния полей рассеяния стабилизатора на телевизор стабилизатор следует располагать не ближе 1 *м* от телевизора. В табл. 6 приведены основные электрические данные некоторых стабилизаторов напряжения последних выпусков.

7. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕИСПРАВНОГО БЛОКА

Телевизор в среднем состоит из 20 каскадов, включающих более 200 деталей, не считая деталей конструкции и крепления, а также множества электрических соединений (контактов, паек, сварок). Все эти элементы, в той или иной мере влияющие на надежность работы телевизора, могут выйти из строя и тем самым вызвать необходимость ремонта.

Ремонт телевизоров условно можно разделить на три этапа: 1) отыскание причины неисправности, 2) устранение неисправности (замена неисправного элемента, устранение короткого замыкания, восстановление контакта, настройка и т. п.) и 3) проверка работоспособности телевизора после устранения неисправности (при этом убеждаются в эффективности и правильности произведенного ремонта и отсутствии дефектов, которые ранее не могли быть замечены и устранены). Основную трудность как по затрачиваемому времени, так и по необходимости квалификации и опыта представляет определение причины неисправности, а устранение ее (при наличии запасной детали) обычно занимает значительно меньше времени.

Приступая к определению неисправности, необходимо предварительно изучить блок-схему ремонтируемого телевизора, ознакомиться с расположением блоков и каскадов в телевизоре, знать назначение каждого каскада, уметь отличать плохую работу телевизора по причине неудовлетворительных условий приема от плохой работы из-за неисправности самого телевизора.

Отыскание неисправности следует начинать с определения неисправного блока. В большинстве случаев неисправный блок можно определить по внешнему признаку, не применяя измерительной аппаратуры и не прибегая к разборке телевизора. Но иногда этого нельзя сделать без дополнительного обследования телевизора.

Определив неисправный блок, состоящий обычно из двух-трех каскадов, и воспользовавшись соответствующими рекомендациями в гл. 3, приступают к определению и устранению самой неисправности.

В табл. 7 приведены характерные случаи внешнего проявления неисправности и необходимые сведения, позволяющие ориентиро-

Таблица 7

Характерные неисправности телевизоров

Внешнее проявление неисправности	Возможное местонахождение неисправности	Примечания (дополнительные сведения)
Отсутствуют изображение и звук, растр есть	Высокочастотный блок (ПТП, ПТК), антенна, УПЧ, видеодетектор, АРУ Видеоусилитель Блок питания	 В том случае, когда звук снимается после видеоусилителя В телевизорах с раздельным питанием приемной части и разверток
Не работает одна из программ, растр есть	Высокочастотный блок, антенна	На эту же антенну телевизор раньше принимал обе программы
Отсутствует изображение, звук и растр есть	Видеоусилитель	—
Отсутствует растр, звук есть	Блок строчной развертки, высоковольтный выпрямитель Кинескоп, видеоусилитель Блок питания	Напряжение на аноде кинескопа мало или отсутствует Напряжение на аноде кинескопа нормальное В телевизорах с раздельным питанием приемной части и разверток
Яркость свечения экрана недостаточная	Кинескоп, видеоусилитель Блок строчной развертки	Напряжение на аноде кинескопа нормальное При вращении ручек „Яркость" и „Контрастность" размер изображения изменяется
Изображение неустойчиво в вертикальном направлении или на экране видны два или несколько изображений, расположенных одно над другим	Блок кадровой развертки Блок синхронизации, видеоусилитель	Вращением ручки „Частота кадров" не удается даже на мгновение остановить перемещение кадра Вращением ручки „Частота кадров" удается на короткое время остановить изображение
На изображении появляются темные полосы в такт со звуком	УПЧ, антенна, видеоусилитель, высокочастотный блок	—
Нечеткое изображение или недостаточная контрастность	Видеоусилитель, УПЧ, антенна, высокочастотный блок	—
Изображение неустойчиво по горизонтали	Блок синхронизации	—

Внешнее проявление неисправности	Возможное местонахождение неисправности	Примечания (дополнительные сведения)
На экране просматриваются несколько изображений или наклонные полосы	Блок строчной развертки Блок синхронизации	Вращением ручки „Частота строк“ удается на короткое время установить изображение
Хаотическое перемещение по экрану частей изображения	Блок синхронизации	—
Вместо растра светлая горизонтальная полоса	Блок кадровой развертки Кинескоп	Яркость полосы регулируется в широких пределах Яркость полосы регулируется плохо
Отсутствует звук, слабый или искаженный звук	Канал звука	Изображение нормальное
Изображение уменьшено или увеличено по вертикали	Блок кадровой развертки	—
На изображении выделяются одна или две тонкие горизонтальные линии	Блок кадровой развертки	—
Отсутствуют растр и звук	Блок питания Блок строчной развертки	В громкоговорителе не прослушивается даже слабый фон Только в телевизорах с ключевой АРУ
Вертикальные линии изображения искривлены	Блок питания Блок синхронизации	В громкоговорителе прослушивается фон, на изображении темная горизонтальная полоса, края растра искривлены Фон не прослушивается, края растра прямые
Недостаточный размер изображений по горизонтали	Блок питания Блок строчной развертки	Мало анодное напряжение —
Перекос растра или искажение его формы	Блок строчной развертки	—

вочно определить ее местонахождение. Эта таблица составлена в предположении, что: 1) напряжение питающей сети проверено и соответствует номинальному значению, 2) неисправность не может быть устранена внешними органами управления и 3) плохая работа телевизора не зависит от условий приема.

8. ПРОВЕРКА РЕЖИМА РАБОТЫ И ДЕТАЛЕЙ

Проверка режима. Появление любой неисправности не только вызывает дефекты изображения или звука, но и влечет за собой изменение электрического режима в схеме. Абсолютное большинство неисправностей может быть обнаружено путем выявления отклонения режима от нормального. Под режимом понимается усредненное значение электрических величин, характеризующих нормальные условия работы участка схемы или всего телевизора. Обычно эти величины измеряются при номинальном напряжении сети и оптимальной настройке телевизора на лучшее изображение и звук.

Для облегчения нахождения неисправности на принципиальных схемах часто указывают значения напряжений в различных ее точках, а также изображают форму сигнала (осциллограмму) в определенных точках схемы (для проверки и настройки телевизора с помощью специальной контрольно-измерительной аппаратуры).

Существует ряд технических документов, в которых указываются режимы работающих деталей и, в частности, ламп. Помимо специальных заводских документов (направляемых только в телевизионные ателье), в которых подробно отражены режимы, к каждому телевизору прилагается инструкция с принципиальной и монтажной схемами, а также другие материалы, облегчающие ремонт телевизора. Например, на рис. 10,*а* в определенных точках принципиальной схемы показаны напряжения относительно шасси телевизора.

Режимы также могут быть приведены в таблице и на так называемых картах напряжений и сопротивлений, изображенных на рис. 10,*б* и *в*. На этих рисунках для примера даны лишь режимы отдельных участков телевизора. Большинство измерений проведено относительно шасси телевизора и лишь в некоторых случаях относительно каких-либо участков схемы, например шины с напряжением анодного источника 150 и 270 *в*.

Если причина неисправности не была обнаружена простейшим способом (внешним осмотром, заменой ламп и т. п.), то проверяют режим в характерных точках неисправного блока. Незначительное отклонение (до 10%) от нормального режима не всегда свидетельствует о неисправности, так как на результаты измерения влияет ряд факторов, таких как различное напряжение сети, класс точности приборов, допустимый разброс параметров схемы и др.

Проверка ламп. Некоторые дефекты ламп со стеклянными баллонами легко обнаруживаются при наружном осмотре.

Обрыв подогревателя (нити накала) внутри баллона или нарушение контактов между штырьками цоколя и выводами лампы обнаруживается по отсутствию свечения подогревателя при включенном телевизоре.

Нарушение вакуума при отсутствии заметной трещины на стекле может быть обнаружено по молочному налету на внутренней стороне баллона лампы.

Покраснение анода, междуэлектродные пробои и искрения наблюдаются при включенном телевизоре. Они могут возникнуть при неисправности как лампы, так и схемы (при неправильном режиме работы лампы).

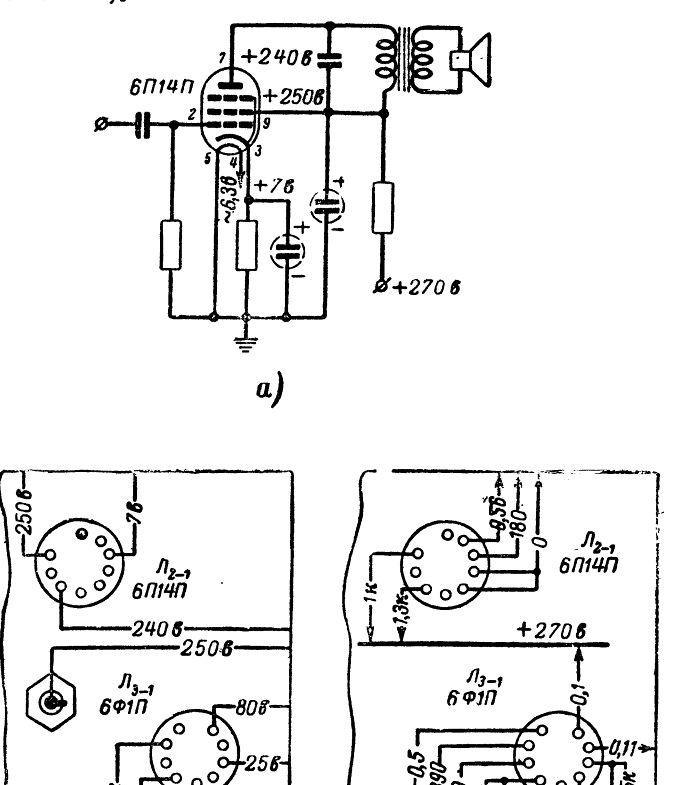


Рис. 10. Способы изображения режимов.
а — на принципиальной схеме; *б* — карта (диаграмма) напряжения; *в* — карта (диаграмма) сопротивлений.

Обрыв подогревателя или полная потеря эмиссии у металлических ламп обнаруживается по отсутствию выделения тепла. В этом случае лампы проверяют осторожным прикосновением влажного пальца к баллону, предварительно выключив телевизор.

К дефектам ламп, которые нельзя обнаружить при наружном осмотре, относятся обрывы электродов, междуэлектродные замыка-

ния, потеря эмиссии, плохое крепление электродов лампы. Последний дефект заметен при вибрации ламп под воздействием колебаний от громкоговорителя (так называемый микрофонный эффект), а также других сотрясениях и проявляется на изображении в виде полос в такт со звуком или искажениями звука (в виде постороннего фона и металлического звона).

Скрытые дефекты ламп могут быть выявлены при проверке режима, а также путем замены проверяемой лампы на исправную. В ряде случаев в качестве исправной можно использовать однотипную лампу из другого каскада этого же телевизора. Такой способ взаимной перестановки ламп позволяет сделать двойную перепроверку правильности определения причины неисправности, так как в этом случае неисправная лампа проявит свой дефект при выполнении другой функции.

Проверка полупроводниковых диодов. Проверку производят с помощью омметра. Сопротивление полупроводникового диода измеряется в прямом и обратном направлениях. Основными неисправностями полупроводниковых диодов являются обрыв, пробой и утечка. Особенно жесткие требования предъявляются к диодам, применяемым в симметричных схемах, например в схеме частотного детектора канала звука, а также в схеме фазового дискриминатора автоматической подстройки частоты и фазы задающего генератора строчной развертки.

Следует отметить, что неисправности в полупроводниковых диодах могут возникнуть из-за перегрева их во время монтажа, поэтому пайку диодов нужно производить с обязательным использованием теплоотвода (пинцет, плоскогубцы), причем длина выводов у диода должна быть не менее 10 *мм*.

Проверка конденсаторов. Некоторые неисправности конденсаторов могут быть выявлены с помощью омметра. В том случае, когда параллельно конденсатору в схеме подключены проводящие цепи, один из выводов конденсатора приходится отпаивать от схемы. Возможны следующие неисправности конденсаторов.

Пробой полный (короткое замыкание). В этом случае омметр показывает сопротивление, равное или близкое к нулю. При частичном пробое сопротивление конденсатора имеет какую-то определенную величину (обычно от нескольких тысяч до единиц ом).

Потеря емкости. О степени уменьшения емкости конденсатора можно судить лишь при проверке с помощью омметра конденсаторов большой емкости (обычно электролитических). Исправные электролитические конденсаторы при подключении омметра сначала вызывают резкое отклонение его стрелки (за счет заряда конденсатора от батареи омметра), а затем стрелка возвращается в положение, соответствующее какому-то определенному сопротивлению (обычно несколько сотен килоом). При переключении щупов омметра резкое отклонение его стрелки будет наблюдаться снова с последующим возвращением в положение, соответствующее тому же сопротивлению. Характер и величину отклонения стрелки омметра при подключении его к проверяемому конденсатору можно сравнить с результатами аналогичных измерений заведомо исправного конденсатора примерно такой же емкости, что позволит сделать вывод о качестве проверяемого конденсатора.

Обрыв. При подключении омметра к неисправному конденсатору даже в начальный момент стрелка прибора не отклоняется, так как сопротивление конденсатора при обрыве равно бесконечности. Такой метод позволяет судить о наличии обрыва только у конденсаторов емкостью 0,1 *мкф* и более.

Утечка может быть замечена лишь в конденсаторах большой емкости (обычно электролитических). При подключении омметра к конденсатору не наблюдается характерного резкого отклонения стрелки. Сопротивление, которое показывает омметр (50—100 *ком*), всегда меньше, чем сопротивление исправного конденсатора.

При отсутствии омметра конденсаторы большой емкости можно проверить другим способом, например, предварительно отсоединив его от схемы, подключить на несколько секунд к источнику постоянного напряжения, величина которого должна быть меньше рабочего напряжения, указанного на корпусе конденсатора. Если при замыкании обкладок конденсатора (через несколько секунд после отключения от источника) будет появляться искра, то это значит, что конденсатор исправен (сохраняет заряд). По времени сохранения заряда и величине искры, возникающей при замыкании выводов конденсатора после отключения его от источника, при наличии опыта можно судить о качестве конденсатора.

При проверке конденсаторов малой емкости в схему вместо него подключают исправный конденсатор и убеждаются в эффективности замены.

Проверка (измерение) сопротивлений. Характерными неисправностями сопротивлений являются: 1) разрушение проводящего слоя или обрыв проводника в проволочных сопротивлениях, 2) изменение величины (обычно в сторону увеличения) у высокоомных (более 1 *Мом*) сопротивлений, 3) отсутствие контактов с выводами и 4) перегорание проводящего слоя.

Неисправные сопротивления в ряде случаев обнаруживаются по внешним признакам (обугливание покрытия, наличие светлых колечек или отставание части покрытия). Потемнение внешнего покрытия сопротивления не всегда является признаком его неисправности.

Проверку исправности сопротивления можно произвести с помощью омметра или вольтметра и миллиамперметра. Вольтметр подключается параллельно сопротивлению, а миллиамперметр — последовательно с ним. Величина сопротивления рассчитывается по закону Ома.

При ремонте телевизора иногда приходится подбирать величину того или иного сопротивления, хотя оно и исправно. Обычно такие сопротивления на принципиальных схемах отмечаются звездочкой. Многократная подпайка в схему при подборе разных сопротивлений отнимает много времени. Поэтому целесообразно временно вместо подбираемого сопротивления подключить переменное, с помощью которого без каких-либо затруднений можно установить нужную его величину. Измерив затем рабочий участок переменного сопротивления, устанавливают в схему постоянное сопротивление такой же величины. Для удобства работы с переменным сопротивлением к среднему и одному из крайних выводов его предварительно подпаивают гибкие изолированные провода длиной 15—20 *см.*

ГЛАВА ТРЕТЬЯ

ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ ТЕЛЕВИЗОРА

9. ВЫСОКОЧАСТОТНЫЙ БЛОК

Отличительной особенностью высокочастотного блока является наличие в нем подвижных механических элементов и трущихся контактов, существенно влияющих на его надежность. Кроме того, из-за скученности его монтажа в нем имеют место замыкания, плохие пайки и выход из строя некоторых сопротивлений вследствие их перегрева. Устранение неисправностей в этом блоке требует особой аккуратности.

Рассмотрим некоторые случаи плохой работы телевизора из-за неисправностей в его высокочастотном блоке.

Отсутствуют звук и изображение, растр есть. Подобный дефект может возникнуть из-за неисправности не только в высокочастотном блоке, но и в канале изображения, а также в приемной антенне. Поэтому прежде всего необходимо убедиться в исправности антенны. Для этого устанавливают ручки регуляторов контрастности и громкости в положение наибольшего усиления (вправо до отказа). Вместо проверяемой антенны подсоединяют к входу телевизора кусок монтажного провода, другим концом которого поочередно касаются выводов антенного штеккера. Если это действие не вызывает появления хотя бы едва заметного изображения и слабого звука, то можно предположить, что антенна исправна и неисправность надо искать в самом телевизоре.

Для этого, прикасаясь отверткой или пинцетом к управляющей сетке лампы первого каскада УПЧ, проверяют прохождение сигнала в канале изображения (все каскады УПЧ, детектор и видеоусилитель). Если этот канал исправен, то на экране телевизора должны появиться темные и светлые точки и черточки, а в громкоговорителе будут прослушиваться шумы и треск.

Убедившись в исправности антенны и канала изображения, следует поочередно заменить лампы высокочастотного блока, а если это не поможет, то нужно установить, какой из каскадов блока не работает. УВЧ и смеситель блока проверяются аналогично УПЧ, т. е. на прохождение сигнала. Для этого вынимают лампу УВЧ блока и присоединяют антенну через конденсатор емкостью 5—10 *пф* к четвертому (в блоках ПТП) или к третьему (в блоках ПТК) гнезду панельки. Если смеситель работает, то (при достаточном уровне сигнала) появятся изображение и звук. Проверка гетеродина производится по наличию генерации: касание пинцетом или отверткой контура исправного гетеродина вызывает характерные щелчки в громкоговорителе.

На рис. 11 схематически показано расположение ламп и контрольных точек в ПТП и ПТК и указаны режимы нормально работающего блока. Контрольные точки частично облегчают определение неисправности блока. Например, отсутствие отрицательного потенциала в точке *К* свидетельствует о неисправности гетеродина, а отсутствие или заниженное напряжение в точках *А* и *В* говорит о пробое или утечке одного из конденсаторов блока. В пробое кон-

денсатора, а также в коротком замыкании в схеме можно убедиться и с помощью омметра. В этом случае сопротивление между точкой *А* и шасси блока ПТК будет меньше 300 *ком*. Значительно большее (до бесконечности) сопротивление свидетельствует об обрыве или плохом контакте в этой цепи.

Из часто встречающихся причин неисправности блока ПТК можно отметить выход из строя сопротивлений $R_{1\text{-}10}$ (11 *ком*), $R_{1\text{-}4}$ (3,9 *ком*) и $R_{1\text{-}12}$ (5,1 *ком*). Определить неисправности этих сопротивлений можно по внешнему виду, так как их выход из строя обычно сопровождается обугливанием. Необходимо иметь в виду, что сгорание этих сопротивлений может быть также следствием

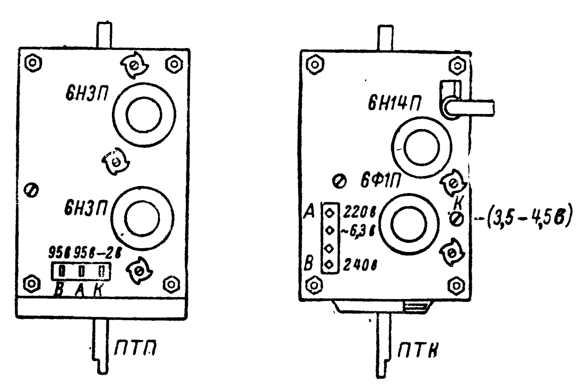


Рис. 11. Расположение ламп, контрольных точек и режимы блоков ПТП и ПТК.

пробоя конденсаторов, например $C_{1\text{-}8}$ и $C_{1\text{-}16}$. Этот дефект столь же част, как и пробой или утечка конденсаторов $C_{1\text{-}7}$ (1 000 *пф*) и $C_{1\text{-}18}$ (6 800 *пф*).

Изображение и звук появляются лишь при нажатии на ручку переключателя каналов или многократном ее вращении. Этот дефект связан с износом или засорением (окислением) трущихся контактов переключателя.

Для улучшения контактов блоки ПТП и ПТК полностью разбирают. Чистой тряпкой, увлажненной в спирте или бензине, протирают выступающие контакты на секторах барабана. Хорошие результаты дает также промывка контактов маловязким маслом, например часовым или касторовым. Особое внимание надо обратить на правильность установки секторов, так как малейшее их смещение приводит к ухудшению контактов. Затем аккуратно промывают две группы пластинчатых контактов, находящихся на корпусе блока. Кроме промывки, рекомендуется слегка подогнуть эти контакты внутрь блока, а также обратить внимание на прочность крепления пружины фиксатора с роликом. После сборки блока необходимо в течение 2—3 *мин* непрерывно переключать его каналы.

Не работает одна из программ. Отсутствие или заметное ухудшение приема на одном из телевизионных каналов может произойти по нескольким причинам, в том числе из-за неудовлетворитель-

ных условий приема на этом канале, плохих контактов в переключателе каналов, расстройки или неисправности контуров.

Выяснение причины неисправности следует начать с проверки работы переключателя. Для этого, установив переключатель в положение проверяемого канала, энергично покачивают ручку в разные стороны. Если переключатель неисправен, то при этом кратковременно будут появляться изображение и звук. Восстановление контактов производят так, как это было описано выше.

Для проверки условий приема, в том числе антенны, целесообразно проверить работоспособность телевизора от другой антенны, которая обеспечивает хороший прием этих программ. Однако следует иметь в виду, что телевизоры обладают различной чувствительностью, т. е. может быть случай, когда с одной и той же антенной один телевизор будет принимать обе программы, а другой только одну. Если телевизор не работает и от исправной антенны, то необходимо тщательно осмотреть монтаж входных и гетеродинных контуров данного канала и, наконец, проверить настройку контура гетеродина. Этот контур настраивают вращением сердечника специальной отверткой.

Настройку контура гетеродина рекомендуется производить лишь при наличии известного навыка. Настройка же других контуров (в частности, контуров УПЧ), без специальной измерительной аппаратуры обычно приводит лишь к ухудшению параметров телевизора.

Отсутствие (искажение) звука при удовлетворительном изображении или отсутствие изображения при наличии звука. Не считая возможных неисправностей в других блоках телевизора, это может быть вызвано неправильной настройкой высокочастотного блока. В правильности настройки высокочастотных блоков ПТП и ПТК проще всего убедиться включением их в другой телевизор.

10. УСИЛИТЕЛЬ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ ЧАСТОТЫ, ВИДЕОДЕТЕКТОР И АРУ

На рис. 12 представлена упрощенная принципиальная схема трехкаскадного усилителя промежуточной частоты, охваченного автоматической регулировкой усиления, и видеодетектора, выполненного по схеме диодного детектирования. В табл. 8 приведены данные тех элементов схемы, которые чаще других выходят из строя.

Отсутствуют изображение и звук, растр есть. Если сигнал не проходит с управляющей сетки лампы первого каскада УПЧ, но проходит с нагрузки видеодетектора, значит, неисправен один из каскадов УПЧ или видеодетектор.

Устранение неисправности следует начать с замены ламп $Л_1$, $Л_2$ и $Л_3$. При этом попутно может выявиться, что неисправность возникла из-за плохих контактов в ламповой панельке. Если замена или перестановка ламп, взятых из другого блока телевизора, не дает положительных результатов, то, обеспечив доступ к монтажу, определяют неисправный каскад, а затем находят и устраняют причину неисправности. Определить неисправный каскад можно измерением режимов ламп, а также поочередной проверкой каскадов на прохождение сигнала с управляющей сетки лампы.

К числу характерных неисправностей УПЧ относится пробой конденсатора развязывающего фильтра в цепи экранирующей сетки одной из ламп усилителя (C_2, C_5, C_{12}); при этом обычно подгорает сопротивление этого фильтра (R_2, R_6, R_{10}). Реже неисправности происходят из-за обрыва полупроводникового диода видеодетектора $Д_1$. Проверить этот диод можно без отпайки его от контура. Сопротивление исправного диода в прямом направлении должно быть равно нескольким омам, а в обратном — сопротивлению R_{11} нагрузки видеодетектора, обычно равному около 3 *ком*.

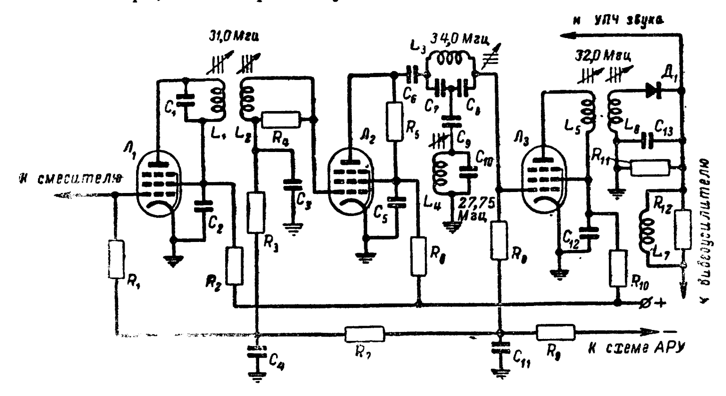


Рис. 12. Принципиальная схема усилителя промежуточной частоты и видеодетектора.

Отсутствие звука и изображения возможно также при неисправностях в цепях АРУ. В этом случае из-за возрастания напряжения отрицательного смещения на управляющих сетках ламп УПЧ уменьшается их усиление (вплоть до полного запирания лампы). Неисправность в цепи АРУ обнаруживается измерением величины отрицательного напряжения на ее шине или на управляющих сетках ламп, охваченных автоматической регулировкой. Следует иметь в виду, что измерения эти нужно производить ламповым вольтметром, а телевизор при этом должен быть настроен на прием телевизионной программы.

Отсутствует изображение, растр и звук есть. Этот дефект в телевизорах с общим каналом изображения и звука встречается редко, главным образом при неисправностях видеоусилителя и при некоторых неисправностях высокочастотного блока и антенны. Метод обнаружения и устранения неисправности описан при рассмотрении предыдущего дефекта. К числу возможных неисправностей, помимо названных ранее, можно отнести изменение номинала сопротивления в цепи катода у ламп, работающих с автоматическим смещением (сопротивления эти на рис. 12 не показаны).

На экране появляются темные горизонтальные полосы в такт со звуком (рис. 13). Подобное внешнее проявление дефекта возможно по нескольким причинам: из-за плохого подавления сигналов звукового сопровождения в канале изображения, из-за микрофонного эффекта одной из ламп канала изображения, из-за непра-

Таблица 8

Данные некоторых элементов усилителя промежуточной частоты

Обозначения по схеме на рис. 12	Обозначения по схеме телевизора				
	„Рекорд-Б"	„Рекорд-12"	„Старт-3"	„Рубин-102"	„Знамя-58М"
$Л_1$	$Л_{2-1}$ 6Ж1П	$Л_{2-1}$ 6Ж1П	$Л_1$ 6Ж1П	$Л_8$ 6Ж1П	$Л_1$ 6Ж3П
$Л_2$	$Л_{2-2}$ 6Ж1П	$Л_{2-2}$ 6Ж1П	$Л_2$ 6Ж1П	$Л_9$ 6Ж1П	$Л_2$ 6Ж3П
$Л_3$	$Л_{2-3}$ 6Ж1П	$Л_{2-3}$ 6Ж1П	$Л_3$ 6Ф1П	$Л_{10}$ 6Ж1П	—
$Л_3$	—	—	$Л_4$ 6Ж5П	$Л_{11}$ 6Ж5П	—
R_2	R_{2-14} 390 *ом*	R_{2-10} 2,4 *ком*	R_2 3 *ком*	R_{59} 2 *ком*	R_3 200 *ом*
R_6	R_{2-17} 390 *ом*	R_{2-13} 2,4 *ком*	R_7 3 *ком*	R_{63} 2 *ком*	R_5 200 *ом*
R_7	R_{2-21} 5,1 *ком*	R_{2-17} 10 *ком*	R_8 5,1 *ком*	R_{60} 1 *ком*	R_{78} 470 *ком*
R_{10}	R_{2-20} 390 *ом*	R_{2-16} 2,4 *ком*	R_{10} 510 *ом*	R_{67} 2 *ком*	—
R_{10}	—	—	R_{17} 510 *ом*	R_{73} 200 *ом*	—
C_3	C_{2-10} 6 800 *пф*	C_{2-7} 6 800 *пф*	C_3 1 500 *пф*	C_{55} 6 800 *пф*	C_4 1 500 *пф*
C_5	C_{2-14} 6 800 *пф*	C_{2-10} 6 800 *пф*	C_7 1 500 *пф*	C_{59} 6 800 *пф*	C_7 1 500 *пф*
C_{12}	C_{2-22} 6 800 *пф*	C_{2-18} 6 800 *пф*	C_{10} 1 500 *пф*	C_{69} 6 800 *пф*	—
C_{20}	—	—	C_{17} 1 500 *пф*	C_{73} 6 800 *пф*	—

вильной настройки гетеродина, из-за чрезмерно большого сигнала на входе телевизора и (значительно реже) из-за воздействия звукового канала на канал изображения через источник питания.

Если при выведенном регуляторе громкости на экране полос нет, то это значит, что причиной неисправности является микрофонный эффект или плохая развязка по цепи питания. Микрофонный эффект можно вызвать легким постукиванием ручкой отвертки по лампам канала изображения. Лампу, постукивание по которой вызывает появление полос на экране, по-видимому, следует считать дефектной. Замена лампы должна подтвердить правильность этого предположения.



Рис. 13. Проникновение сигналов звука в канал изображения.

Если же уменьшение громкости звука не вызывает исчезновения полос, то дефект может объясняться тремя другими причинами. Чтобы проверить, не является ли причиной появления полос чрезмерно большой сигнал на входе телевизора, необходимо переключить антенну в антенное гнездо с делителем напряжения входного сигнала. Если уменьшение сигнала приводит лишь к уменьшению контрастности и ухудшению изображения, то антенну снова надо включить без делителя. Затем проверяют настройку гетеродина, медленно вращая латунный сердечник катушки контура гетеродина блока ПТК или ПТП. Если же и это не дает положительных результатов, то причиной данного дефекта является плохое подавление сигналов звука в канале изображения вследствие неправильной настройки режекторных контуров (L_4, C_{10} на рис. 12).

К настройке режекторного контура рекомендуется прибегать только при наличии навыка в этом деле. Предварительно следует

удостовериться в том, что это именно тот контур, который нужно настраивать (иначе можно основательно расстроить усилитель). Рекомендуется запомнить, в каком положении находился сердечник катушки первоначально, чтобы можно было восстановить настройку режекторного контура, если окажется, что с его помощью устранить дефект не удается.

11. ВИДЕОУСИЛИТЕЛЬ

На рис. 14 изображена принципиальная схема двухкаскадного видеоусилителя с коррекцией в области верхних частот. Здесь $Л_1$ — предварительный усилитель сигналов изображения, $Л_2$ — выходной каскад, сопротивления R_7, R_8 и R_9 — цепь регулировки яркости. В табл. 9 приведены данные тех элементов схемы, которые чаще других выходят из строя.

Рассмотрим некоторые характерные неисправности видеоусилителя.

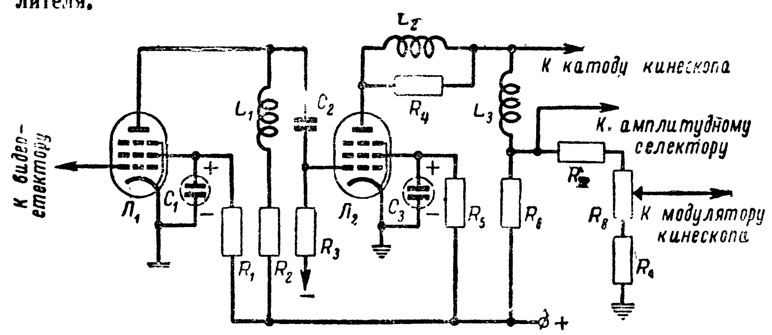


Рис. 14. Принципиальная схема двухкаскадного видеоусилителя.

Отсутствуют изображение и звук, растр есть. Помимо ранее рассмотренных неисправностей, возникающих в антенне, высокочастотном блоке и усилителе промежуточной частоты, причина этого дефекта может быть и в видеоусилителе, причем лишь в том случае, когда сигналы звукового сопровождения и изображения усиливаются не только каскадами общего УПЧ, но и каскадами видеоусилителя.

Отыскание неисправности в видеоусилителе рекомендуется начать с замены ламп $Л_1$ и $Л_2$, а если это не дает желаемых результатов, то, как обычно, сначала определяют неисправный каскад. Прикосновение пинцета или отвертки к управляющей сетке лампы исправного каскада вызывает появление темных полос на экране и возникновение шума в громкоговорителе.

Исправность каскада можно проверить также, подавая на управляющую сетку лампы через конденсатор емкостью 0,1 — 0,2 *мкф* переменное напряжение с накальной шины. Если каскад и кинескоп исправны, то на экране появятся при этом широкие горизонтальные полосы (свечение растра будет неравномерным). Чаще всего неисправность бывает в первом каскаде видеоусилителя. Неисправность выходного каскада вызывает изменение в его режиме, приводящее к изменению разности потенциалов между катодом и

Таблица 9

Данные некоторых элементов видеоусилителя

Обозначения по схеме на рис. 14	Обозначения по схеме телевизора				
	„Рекорд-Б"	„Рекорд-12"	„Старт-3"	„Рубин-102"	„Знамя-58М"
$Л_1$	$Л_{2-4}$ 6Ж1П	—	—	—	$Л_3$ 6Ж5П
$Л_2$	$Л_{2-5}$ 6П15П	$Л_{2-4}$ 6П9	$Л_5$ 6П15П	$Л_{12}$ 6П15П	$Л_4$ 6П9
R_1	R_{2-65} 1 *ком*	—	—	—	—
R_2	R_{2-28} 18 *ком*	—	—	—	R_{10} 2,7 *ком*
R_5	R_{2-35} 20 *ком*	—	—	—	—
R_6	R_{2-36} 1 *ком*	R_{2-26} 3 *ком*	R_{22} 3 *ком*	R_{90} 3 *ком*	R_{17} 2,4 *ком*
R_7	R_{2-31} 82 *ком*	R_{2-23} 390 *ком*	R_{28} 620 *ком*	R_{91} 33 *ком*	R_{57} 27 *ком*
R_8	R_{2-32} 500 *ком*	R_{2-24} 470 *ком*	R_{29} 1 *Мом*	R_{105} 100 *ком*	R_{58} 75 *ком*
R_9	R_{2-33} 200 *ком*	—	—	R_{106} 220 *ком*	—
C_1	C_{2-51} 30 *мкф*	—	—	—	—
C_2	C_{2-31} 0,1 *мкф*	C_{2-22} 0,1 *мкф*	—	—	C_{16} 0,05 *мкф*
C_3	C_{2-12} 20 *мкф*	—	C_{23} 1 500 *пф*	—	C_{15} 30 *мкф*

управляющим электродом (модулятором) кинескопа, а при этом обычно отсутствует растр.

Отсутствует изображение, звук и растр есть. Неисправность в видеоусилителе с подобным внешним проявлением обычно встречается лишь у телевизоров, в которых совместное усиление сигналов звука и изображения производится только до детектора. Отыскание и устранение этой неисправности проводят по тому же методу и в той же последовательности, как и в предыдущем случае.

Отсутствует растр, звук есть. Этот дефект в основном происходит из-за неисправностей в блоке строчной развертки и кинескопе,

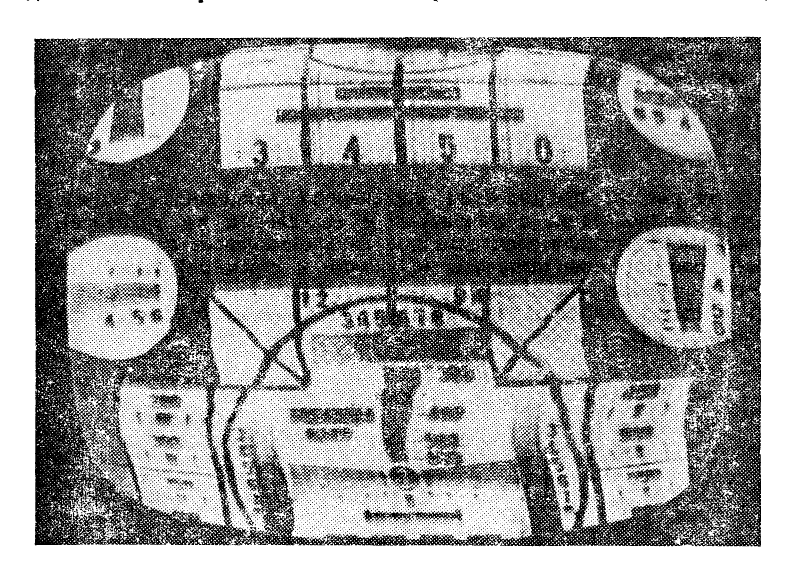


Рис. 15. Нарушение кадровой синхронизации из-за неисправности видеоусилителя.

однако он может быть также вызван неисправностью выходного каскада видеоусилителя или цепи регулировки яркости. Искать неисправность в выходном каскаде видеоусилителя имеет смысл лишь в том случае, если напряжение на аноде кинескопа нормально и при замыкании катода с модулятором появляется растр.

Устранение неисправности следует начать с замены выходной лампы $Л_2$ видеоусилителя. Если это не дает положительных результатов, то проверяют режим каскада. Обычно в этом случае отрицательное напряжение на модуляторе кинескопа (относительно его катода) выше напряжения запирания (см. табл. 12). Затем по результатам измерений определяют конкретную причину неисправности. К числу характерных неисправностей этого каскада относится обрыв в цепи регулировки яркости (R_7, R_8).

Нечеткое изображение или недостаточная контрастность. Ухудшение четкости и уменьшение контрастности изображения могут

объясняться многими причинами: неисправностью кинескопа, каскадов УПЧ и УВЧ, антенны, а также видеоусилителя. Обычной причиной подобной неисправности может быть частичная потеря эмиссии одной из ламп видеоусилителя ($Л_1$ или $Л_2$), изменение величины сопротивлений анодной нагрузки или обрыв корректирующего дросселя, шунтированного сопротивлением.

Изображение неустойчиво по вертикали (рис. 15). Помимо ухудшения синхронизации, можно заметить ухудшение изображения, которое проявляется в виде светлых «хвостов» после черных элементов изображения («тянучка»).

Обычно причиной этой неисправности является обрыв или потеря емкости конденсаторов C_1 или C_3, развязывающих фильтров экранирующих сеток (см. рис. 14) и блокирующих конденсаторов в катодных цепях каскадов видеоусилителя (при автоматическом смещении).

12. БЛОК СИНХРОНИЗАЦИИ

На рис. 16 представлена упрощенная принципиальная схема блока синхронизации с амплитудным селектором на триоде $Л_1$ и усилителем-ограничителем строчных синхроимпульсов на триоде $Л_2$. Синхронизирующие импульсы (кадровые и строчные) разделяются интегрирующим ($R_5C_3R_6C_4$) и дифференцирующим (C_2R_8) фильтрами и направляются к соответствующим генераторам кадровой и строчной разверток.

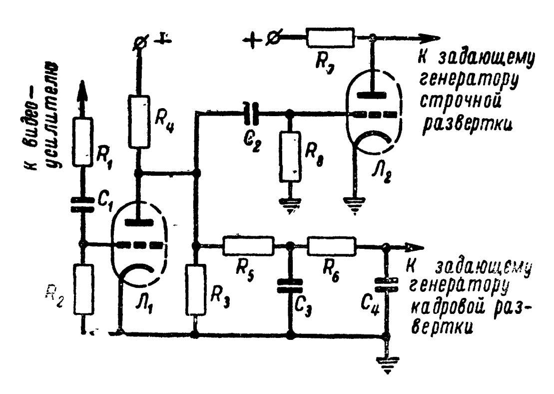


Рис. 16. Простейшая схема синхронизации.

На рис. 17 показан второй вариант упрощенной принципиальной схемы блока синхронизации. Амплитудный селектор здесь собран на пентоде $Л_1$, а усилитель-ограничитель синхроимпульсов (строчных и кадровых) — на триоде $Л_2$. Строчная синхронизация — инерционная с автоматической подстройкой частоты и фазы задающего генератора строчной развертки. $Д_1$ и $Д_2$ — полупроводниковые диоды фазового дискриминатора, $Л_3$ — лампа задающего генератора строчной развертки.

Принципиально отличную схему синхронизации имеют телевизоры типа «Знамя», в котором применены два отдельных амплитудных селектора для строчной и кадровой синхронизации.

В табл. 10 приведены данные некоторых элементов блока синхронизации, которые чаще других выходят из строя. Рассмотрим характерные неисправности этого блока.

На экране видны полосы, хаотически перемещающиеся в горизонтальном и вертикальном направлениях (рис. 18), причем ручками «Частота строк» и «Частота кадров» не удается на длительное вре-

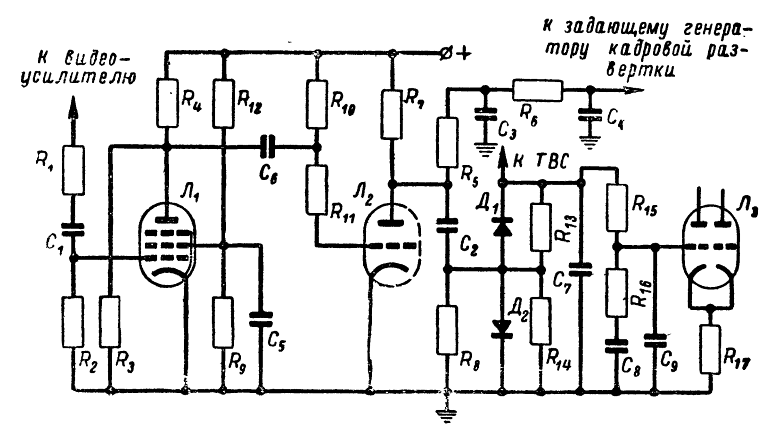


Рис. 17. Принципиальная схема блока синхронизации с инерционной синхронизацией строчной развертки.

мя остановить перемещение этих полос, хотя бы в одном направлении (горизонтальном или вертикальном). Это свидетельствует о нарушении общей синхронизации из-за неисправности амплитудного селектора (или усилителя-ограничителя синхроимпульсов в схеме на рис. 17) или, что встречается значительно реже, из-за недостаточного уровня синхронизирующих импульсов на его входе по причине ограничения и искажения синхросигнала в канале изображения телевизора.

Определение неисправности начинают с замены лампы $Л_1$ селектора (в схеме на рис. 17 нужно также заменить лампу $Л_2$), а затем измеряют напряжение на ее аноде. Отсутствие или заметное уменьшение напряжения свидетельствует о наличии одной из трех возможных неисправностей: обрыв или изменение величины сопротивления анодной нагрузки R_4, пробой или утечка переходного конденсатора C_1 и (только для схемы на рис. 16) пробой или утечка конденсатора интегрирующего (C_3) или дифференцирующего (C_2) фильтров. В двух последних случаях сопротивление R_4 заметно перегревается. Значительное увеличение анодного напряжения возможно при обрыве сопротивления R_3 делителя напряжения или сопротивления R_2 утечки сетки.

Каскад усилителя-ограничителя синхроимпульсов $Л_2$ в схеме на рис. 17 проверяется в той же последовательности, что и амплитудный селектор.

Таблица 10

Данные некоторых элементов блока синхронизации

Обозначения по схеме на рис. 16 и 17	Обозначения по схеме телевизора				
	„Рекорд-Б"	„Рекорд-12"	„Старт-3"	„Рубин-102"	„Знамя-58М"
$Л_1$	$Л_{3-2}$ 6Н1П	$Л_{3-2}$ 6Н1П	$Л_9$ 6Ж1П	$Л_{13}$ 6Ф1П	$Л_8$ 6Н1П и $Л_{10}$ 6Н1П
$Л_2$	$Л_{3-3}$ 6Н1П	$Л_{3-3}$ 6Н1П	$Л_{10}$ 6Н1П	$Л_{14}$ 6Н1П	—
R_1	R_{2-37} 5,1 *ком*	R_{2-27} 10 *ком*	R_{27} 10 *ком*	R_{98} 10 *ком*	R_{32} 4,7 *ком* и R_{48} 6,8 *ком*
R_3	R_{3-16} 47 *ком*	R_{3-14} 30 *ком*	R_{53} 62 *ком*	R_{122} 22 *ком*	—
R_4	R_{3-15} 150 *ком*	R_{3-13} 100 *ком*	R_{54} 160 *ком*	R_{121} 62 *ком*	R_{33} 22 *ком* и R_{49} 12 *ком*
R_6	R_{3-20} 27 *ком*	R_{3-18} 27 *ком*	R_{57} 18 *ком*	R_{125} 51 *ком*	—
R_{12}	—	—	R_{52} 750 *ком*	R_{101} 1 *Мом*	—
C_1	C_{3-16} 0,05 *мкф*	C_{3-15} 0,047 *мкф*	C_{48} 0,01 *мкф*	C_{85} 0,01 *мкф*	C_{37} 0,05 *мкф* и C_{49} 0,05 *мкф*

Нарушение общей синхронизации будет иметь место также в случае обрыва сопротивления R_1 или конденсатора C_1 в переходной цепочке, по которой видеосигнал поступает с анода лампы видеоусилителя на управляющую сетку лампы селектора.

Если нарушение общей синхронизации изображения наблюдается периодически, то, помимо ламп, причиной могут быть плохие контакты в ламповых панельках и в местах паек или сварок, а также выход из строя сопротивления утечки сетки R_2.

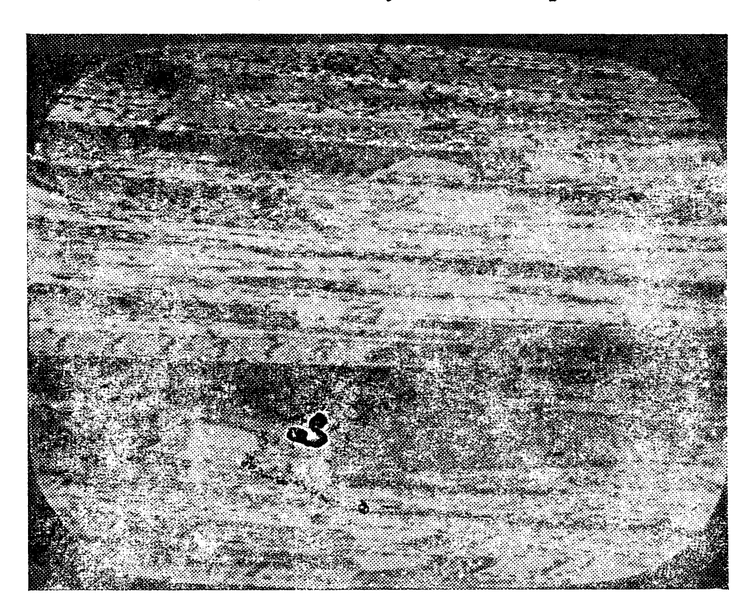


Рис. 18. Отсутствие общей синхронизации.

Изображение неустойчиво по вертикали, части изображения смещены вправо или влево, вертикальные линии искривлены, на изображении могут просматриваться линии обратного хода (рис. 19). Это может возникнуть из-за неисправности как в блоке синхронизации, так и в канале изображения, а также из-за поступления искаженного сигнала на вход телевизора. В этом случае важно точно установить неисправный каскад и лишь потом приступать к отысканию причины неисправности. Для этого необходимо обратить внимание на качество изображения. Наличие второго изображения (двоения) свидетельствует о неисправности антенны или плохих условиях приема (см. стр. 17). Светлые окантовки справа или «тянучка» и серые детали вместо черных свидетельствуют о неисправности в канале изображения. Если же изображение не имеет этих дефектов, то неисправность следует искать в блоке синхронизации.

Причины этой неисправности и метод их определения аналогичны случаю, описанному выше. Наиболее вероятной причиной могут быть частичная потеря эмиссии лампой $Л_1$ (и $Л_2$ в схеме на рис. 17) и увеличение сопротивления утечки сетки (R_2).

Изображение неустойчиво по вертикали (перемещается вверх или вниз), причем ручкой «Частота кадров» удается на некоторое время остановить перемещение изображения. Причина отсутствия синхронизации по вертикали может заключаться как в блоке синхронизации, так и в видеоусилителе. Выявлять неисправность

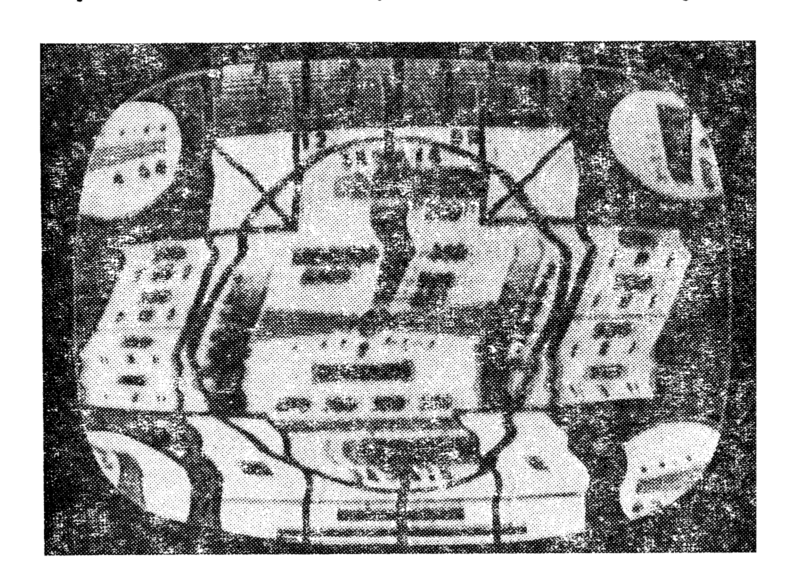


Рис. 19. Изображение неустойчиво в обоих направлениях.

необходимо в следующем порядке: проверяется лампа амплитудного селектора, измеряется напряжение на ее аноде, проверяются величина сопротивления R_1 и исправность конденсатора C_1, а также сопротивления интегрирующей цепочки R_5 и R_6.

Ориентировочно определить неисправный каскад или участок схемы можно прослушиванием полукадровых синхронизирующих импульсов в громкоговорителе телевизора. Однако при этом в громкоговорителе могут одновременно прослушиваться импульсы, создаваемые задающим генератором кадровой развертки. Во избежание ошибки последний при проверке цепей кадровой синхронизации нужно выключить, разомкнув любую цепь его лампы. Затем через испытательную цепочку (конденсатор емкостью 0,05—0,2 *мкф* с подпаянными к нему гибкими выводами) поочередно подключают анод лампы амплитудного селектора и точки соединения элементов интегрирующей цепочки к управляющей сетке лампы УНЧ звука

(проще всего к среднему выводу потенциометра регулировки громкости, если доступ к нему не затруднен), определяя на слух прохождение синхроимпульсов.

Если при проверке схемы блока синхронизации установлено, что все элементы блока исправны, то необходимо проверить видеоусилитель (см. стр. 40). Если же вращением ручки «Частота кадров» остановить изображение не удается, то неисправность следует искать в задающем генераторе кадровой развертки.

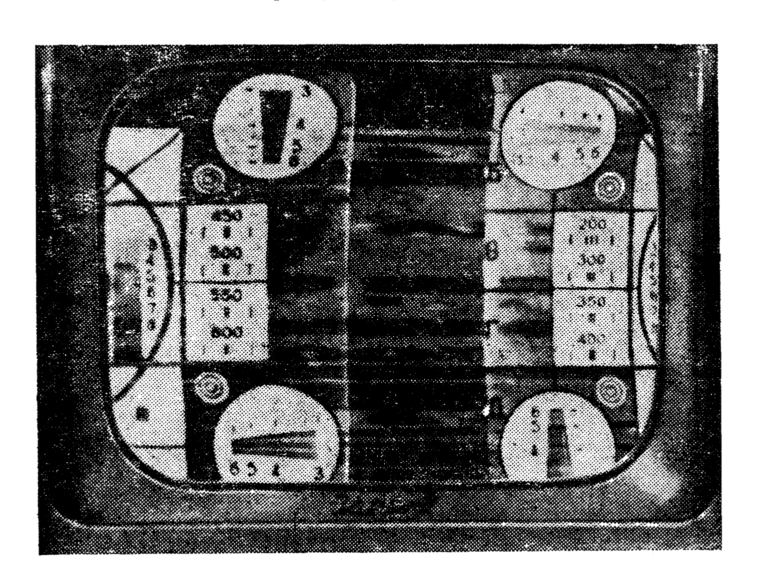


Рис. 20. Отсутствие синхронизации по горизонтали.

Изображение неустойчиво по горизонтали (рис. 20). Прежде всего необходимо установить, в каком блоке находится неисправность. Для этого ручкой «Частота строк» пытаются хотя бы на мгновение установить изображение. Если это не удается, то, значит, частота строчной развертки существенно отличается от 15 625 *гц* и неисправность нужно искать в блоке строчной развертки. Если же при вращении ручки «Частота строк» изображение удалось хотя бы на мгновение установить, то неисправность следует искать в блоке синхронизации.

Из характерных неисправностей блока синхронизации, влияющих только на синхронизацию по горизонтали, можно назвать (для схемы на рис. 16) неисправности лампы усилителя строчных синхроимпульсов $Л_2$, сопротивления анодной нагрузки этой лампы R_7 и переходного конденсатора, включенного между анодом лампы усилителя строчных синхроимпульсов и задающим генератором строчной развертки.

В телевизорах с системой автоматической подстройки частоты и фазы задающего генератора строчной развертки (рис. 17) этот дефект может быть вызван неисправностями деталей, входящих в эту систему. К наиболее характерным из них относится обрыв одного из диодов $Д_1$ или $Д_2$ фазового дискриминатора или отсутствие симметрии по обратному сопротивлению в этих диодах, а также обрыв конденсаторов фильтра фазового дискриминатора (C_7, C_8 и C_9).

13. КАНАЛ ЗВУКА

На рис. 21 изображена упрощенная принципиальная схема канала звука. Здесь $Л_1$ — усилитель промежуточной частоты звука, $Л_2$ — ограничитель, диоды $Д_1$, $Д_2$ и контуры L_2C_7 и $L_3C_9C_{10}$ — элементы частотного детектора, собранного по схеме дискриминатора, $Л_3$ — предварительный и $Л_4$ — выходной каскад усилителя низкой частоты.

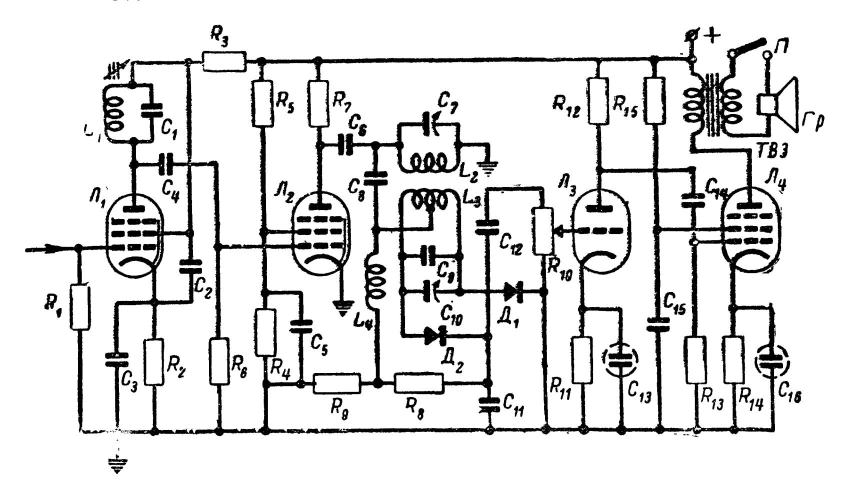


Рис. 21. Принципиальная схема канала звука.

Неисправности канала звука, устранение которых обычно не вызывает особых трудностей, можно разделить на три основные группы: 1) отсутствует звук, 2) искажение звука и посторонний фон, 3) слабый звук, причем все неисправности рассматриваются при условии, что изображение нормальное. Если же неисправность, проявляющаяся на звуке, зависит от работы других блоков телевизора или имеются две самостоятельные неисправности, то прежде всего необходимо устранить неисправность, не относящуюся к каналу звука.

В табл. 11 приведены данные элементов канала звука, неисправности которых наиболее часто встречаются в схемах некоторых массовых телевизоров. Рассмотрим некоторые характерные неисправности.

Таблица 11

Данные некоторых элементов канала звука

Обозначения по схеме на рис. 21	Обозначения по схеме телевизора				
	„Рекорд-Б"	„Рекорд-12"	„Старт-3"	„Рубин-102"	„Знамя-58М"
$Л_1$	$Л_{2-6}$ 6Ж1П	$Л_{2-5}$ 6К4П	$Л_{6А}$ 6Ф1П	$Л_3$ 6Ж1П	$Л_5$ 6Ф1П
$Л_2$	$Л_{2-7}$ 6Ж1П	$Л_{2-6}$ 6Ж1П	$Л_{7А}$ 6Ф1П	$Л_4$ 6Ф1П	$Л_6$ 6Ж3П
$Л_3$	—	—	$Л_{7Б}$ 6Ф1П	$Л_4$ 6Ф1П	$Л_5$ 6Ф1П
$Л_4$	$Л_{2-8}$ 6П14П	$Л_{2-7}$ 6П9	$Л_8$ 6П14П	$Л_5$ 6П14П	$Л_7$ 6П9
R_2	R_{2-29} 150 *ом*	R_{2-29} 150 *ом*	R_{35} 150 *ом*	—	R_{19} 200 *ом*
R_3	R_{2-49} 390 *ом*	R_{2-30} 2,4 *ком*	R_{34} 1 *ком*	R_{13} 4,7 *ком*	R_{18} 200 *ом*
R_4	R_{2-42} 12 *ком*	R_{2-32} 39 *ком*	R_{38} 82 *ком*	R_{17} 120 *ком*	R_{22} 27 *ком*
R_5	R_{2-43} 7,5 *ком*	R_{2-33} 56 *ком*	R_{37} 47 *ком*	R_{18} 120 *ком*	R_{21} 56 *ком*
R_7	R_{2-44} 20 *ком*	R_{2-34} 62 *ком*	R_{37} 47 *ком*	R_{19} 3 *ком*	R_{23} 150 *ком*
R_{11}	—	—	R_{43} 300 *ом*	R_{33} 200 *ом*	R_{79} 470 *ом*
R_{11}	—	R_{2-41} 100 *ом*	R_{48} 150 *ом*	R_{46} 120 *ом*	R_{28} 300 *ом*
R_{15}	R_{2-62} 5,1 *ком*	R_{2-42} 12 *ком*	R_{84} 1 *ком*	—	R_{29} 680 *ом*
C_2	C_{2-36} 6 800 *пф*	C_{2-26} 6 800 *пф*	C_{34} 0,01 *мкф*	C_{15} 6 800 *пф*	C_{21} 1 500 *пф*
C_5	C_{2-40} 6 800 *пф*	C_{2-30} 3 300 *пф*	C_{35} 0,01 *мкф*	C_{18} 0,01 *мкф*	C_{24} 6 800 *пф*
C_{10}	—	C_{2-39} 30 *мкф*	C_{78} 30 *мкф*	—	C_{31} 30 *мкф*

Отсутствует звук. Это может быть из-за неисправности в любом из каскадов канала звука (УПЧ, ограничителе, детекторе, УНЧ). Прежде всего необходимо установить, в какой из частей канала находится неисправность. Проверку целесообразно начать с УНЧ, так как большинство неисправностей возникает именно в его каскадах. Исправность УНЧ можно проверить прикосновением пальца (или отвертки) к гнездам для звукоснимателя, а при отсутствии в телевизоре этих гнезд — к среднему выводу регулятора громкости R_{10} или к управляющей сетке лампы первого каскада УНЧ ($Л_3$). Тогда, если все каскады УНЧ и громкоговоритель исправны, в последнем должен прослушиваться характерный фон.

Исправность УНЧ можно также проверить, подавая (через конденсатор емкостью 0,05—0,1 *мкф*) переменное напряжение с накальной шины на управляющие сетки ламп усилителя. При этом в громкоговорителе должен прослушиваться фон переменного тока с частотой 50 *гц*. Допустим, что фон не прослушивается. Тогда уточняют, в каком из каскадов УНЧ имеется неисправность. Если сигнал не проходит с сетки выходной лампы (фон не прослушивается), то неисправность может быть только в выходном каскаде или громкоговорителе.

Затем приступают к определению неисправного элемента этого каскада. Как обычно, сначала заменяют лампу, и если она исправна, то проверяют ее режим и по результатам измерений определяют причину неисправности. Например, отсутствие напряжения на аноде лампы (если напряжение на другом выводе первичной обмотки имеется) объясняется обрывом первичной обмотки выходного трансформатора звука (ТВЗ), а отсутствие напряжения на ее экранирующей сетке вызывается обрывом сопротивления R_{15} или пробоем конденсатора C_{15}.

Повышенное напряжение на катоде лампы получается из-за обрыва или увеличения сопротивления R_{14} в цепи автоматического смещения. В обрыве этого сопротивления легко убедиться, замкнув его накоротко (соединив катод с шасси). При этом должен появиться звук. Наличие положительного напряжения (относительно шасси) на управляющей сетке лампы объясняется пробоем или утечкой переходного конденсатора C_{14}. Если же режим выходного каскада нормальный, то наиболее вероятна неисправность в цепи звуковой катушки громкоговорителя, причем чаще всего это происходит из-за обрыва ее гибких выводов, что можно обнаружить путем внешнего осмотра.

В исправности цепи звуковой катушки легко убедиться, подключая кратковременно омметр или батарею (например, от карманного фонаря) к вторичной обмотке выходного трансформатора. При этом в громкоговорителе должен прослушиваться щелчок.

Следует иметь в виду, что в некоторых телевизорах установлены два громкоговорителя, соединенные между собой последовательно. В этом случае обрыв цепи звуковой катушки одного из них прекращает работу и другого. Неисправный громкоговоритель определяется путем поочередного замыкания накоротко выводов звуковых катушек.

Если громкоговорители подключаются к схеме с помощью разъемов, то обрыв цепи может быть из-за плохого контакта в разъеме. В телевизорах, в которых предусмотрена возможность прослушивания звука на головные телефоны с отключением при этом громко-

говорителя, отсутствие звука может быть вызвано неисправностью или неправильным положением переключателя «Громкоговоритель—телефон».

Неисправности остальных каскадов канала звука определяются таким же путем. Неисправным является тот каскад, при прикосновении (пинцета или отвертки) к управляющей сетке лампы которого в громкоговорителе не прослушивается щелчок или фон (при условии, что с управляющей сетки лампы последующего каскада сигнал проходит).

Каскады канала звука, за исключением УНЧ, работают в облегченном режиме, и неисправности в них бывают сравнительно редко. К числу характерных неисправностей в этих каскадах можно отнести пробой конденсаторов в цепях экранирующих сеток ламп (C_2, C_5) и обрывы сопротивлений анодных нагрузок (R_3, R_7).

Искажение звука наблюдается только при большой громкости. Чаще всего это происходит либо из-за нарушения центровки или спадания витков звуковой катушки громкоговорителя (звук дребезжит), либо вследствие микрофонного эффекта одной из ламп канала звука, что легко обнаружить, постукивая ручкой отвертки по баллонам ламп при выведенном регуляторе громкости. Лампа, склонная к микрофонному эффекту, вызывает в громкоговорителе наиболее интенсивный металлический звук. Неисправная лампа может быть обнаружена также методом последовательной замены.

Искажение звука возникло одновременно с некоторым уменьшением громкости. Наиболее часто это получается из-за неисправности выходной лампы $Л_4$, увеличения сопротивления R_{14} в цепи катода этой лампы или неисправности одного из полупроводниковых диодов частотного детектора ($Д_1$ или $Д_2$).

Искажение звука сопровождается периодическим уменьшением громкости. Эта неисправность возможна при обрыве или значительном увеличении сопротивления утечки сетки одной из ламп канала звука (R_1, R_6, R_{13}). Если неисправен потенциометр регулировки громкости R_{10}, то при вращении его ручки в громкоговорителе будет слышен шорох, а громкость звука будет регулироваться скачкообразно или совсем не будет регулироваться.

Искажен звук, прослушивается фон низкой частоты. Если при выведенном регуляторе громкости фон не исчезает, то причиной его являются плохая фильтрация выпрямленного напряжения (см. § 17) или помеха (наводка) от блока кадровой развертки. Если же при выведенном регуляторе громкости фон исчезает, а вращение ручки конденсатора настройки гетеродина уменьшает фон незначительно, то надо проверить элементы схемы частотного детектора и в первую очередь обратить внимание на симметричность пары диодов $Д_1$ и $Д_2$. Убедившись в исправности всех элементов схемы, следует попытаться подстроить контур частотного детектора, предварительно установив ручку настройки гетеродина в положение, обеспечивающее получение изображения с максимальной четкостью и без окантовок.

Подстройку контура производят отверткой из изоляционного материала. Сначала медленно вращают сердечник катушки L_3 или подстроечный конденсатор C_{10}, добиваясь исчезновения фона, а затем подстраивают контур L_2 C_7, добиваясь получения громкого неискаженного звука. Перед вращением сердечника или подстроечного

конденсатора рекомендуется отметить их первоначальное положение, чтобы в случае необходимости можно было восстановить первоначальную настройку контура.

Звук сопровождается свистом. Одной из причин этого может быть плохая экранировка сеточных цепей УНЧ. В этом случае нужно обратить внимание на заземление экранов этих цепей и корпуса регулятора громкости. Неисправность обнаруживается поочередным заземлением экранов в различных точках.

Если свист сопровождается появлением сетки на изображении, то это признак возбуждения (паразитной генерации) в одном из каскадов. Причиной возбуждения, чаще всего возникающего в усилителе промежуточной частоты, являются обрывы конденсаторов развязки, например C_2 или C_5.

Подобные искажения звука могут происходить и по другим причинам, в том числе не зависящим от канала звука, например при неправильной настройке контуров ПТК или ПТП.

Слабый звук. В этом случае важно установить: постепенно или сразу изменилась сила звука, не уменьшилась ли при этом контрастность изображения и не ухудшилось ли его качество, был ли в этом телевизоре громкий звук раньше и др.

Постепенное уменьшение громкости звука происходит, как правило, из-за старения ламп, изменения величины сопротивлений (в сторону увеличения), потери емкости конденсаторов, увеличения переходных сопротивлений контактов в ламповых панельках и т. п.

Отыскание неисправности целесообразно начать с поочередной проверки ламп канала звука. Иногда достаточно слегка покачать лампу, чтобы проверить качество контактов в ламповой панельке. Если это не поможет, то надо определить неисправный каскад, а затем тот элемент каскада, который может быть причиной неисправности. При уверенности в том, что все лампы работают нормально и элементы схем исправны, можно предположить, что не настроены контуры УПЧ. Настройку этих контуров следует производить с помощью специальной измерительной аппаратуры.

14. КИНЕСКОП

Прежде чем принять решение о необходимости замены кинескопа, нужно самым тщательным образом убедиться в том, что он действительно неисправен. Если же уверенности в этом нет, то лучше проверку кинескопа поручить специалистам телевизионного ателье или специализированного магазина, в распоряжении которых имеются стенды для проверки кинескопов.

Рассмотрим некоторые неисправности телевизора, зависящие от его кинескопа.

Экран не светится (нет растра). Прежде всего необходимо убедиться в том, что на аноде кинескопа имеется необходимое напряжение, которое может быть измерено киловольтметром. На практике часто ориентировочную оценку величины высокого напряжения производят по искре между выводом анода и длинной отверткой с хорошо изолированной ручкой, которую осторожно приближают к выводу анода кинескопа до тех пор, пока между ними не проскочит искра.. Следует иметь в виду, что отвертка не должна касаться шасси, так как случайное прикосновение соединен-

ной с шасси отверткой к анодному выводу кинескопа может вывести из строя высоковольтный кенотрон.

Далее проверяется режим на других электродах кинескопа. Примерные режимы некоторых кинескопов приведены в табл. 12.

Некоторые неисправности кинескопа определяются внешним осмотром. К ним относятся, например, обрыв нити накала или отсутствие контакта между накальными выводами кинескопа и штырьками цоколя (по отсутствию светящейся точки в горловине кинескопа около цоколя), механические повреждения (отвал горловины или цоколя, трещина в стекле), натек воздуха (потеря вакуума), при котором видны налет молочного цвета на стекле или густое фиолетовое свечение (внутри горловины кинескопа).

Заключение о других неисправностях (полная потеря эмиссии кинескопа или неправильная установка магнита ионной ловушки) можно сделать лишь после предварительной проверки. Сначала надо посмотреть, не сместился ли магнит ионной ловушки (по заводской закраске, по следам на пыли и т. п.) и проверить режим кинескопа. Убедившись в правильности режима кинескопа, надо вынуть из панельки лампу выходного каскада кадровой развертки. При этом электронный луч должен прочерчивать на экране кинескопа только одну строку (горизонтальную полосу), которая может быть заметна, даже если катод кинескопа эмитирует электроны очень слабо.

Чтобы исключить влияние возможных неисправностей, которые могут быть в видеоусилителе и цепях регулировки яркости, а также установить режим нулевого смещения (при котором яркость свечения экрана кинескопа должна быть максимальной), соединяют между собой выводы катода и модулятора. Если при этом светлая полоса не появится и нет уверенности в том, что магнит ионной ловушки установлен правильно, то, медленно вращая магнит по спирали от горловины к отклоняющей системе и обратно, пытаются получить на экране светящуюся полосу. Отсутствие ее или слабое свечение — наиболее достоверный признак потери эмиссии кинескопа. Отметим также, что отсутствие свечения экрана может быть вызвано неисправностью магнита ионной ловушки, проверить который можно путем замены на исправный.

Яркость свечения экрана недостаточная, причем размер изображения нормальный и не изменяется при повороте ручки «Регулировка яркости», напряжение питающей сети тоже нормальное, изображение «вялое», плохо фокусируется и не становится рельефным с правильным воспроизведением полутонов. При увеличении яркости и контрастности изображение сначала становится белесым, а затем переходит в негатив (рис. 22), причем обычно после длительного прогрева качество изображения несколько улучшается. Все эти признаки, проявляющиеся в той или иной степени, характеризуют частичную потерю эмиссии кинескопом или неправильную установку магнита ионной ловушки.

На экране одна или две светлые горизонтальные полосы, на которых видна часть изображения (середина или верх и низ). Отличительными особенностями этой неисправности (обрыва катода кинескопа) являются следующие признаки: почти не регулируется яркость изображения, полосы не имеют резких очертаний, неисправность появилась мгновенно. Обрыв вывода катода обычно можно заметить при внимательном осмотре горловины кинескопа

Таблица 12

Цоколевки и режимы питания кинескопов

Кинескоп	Номера штырьков					Предельно допустимые значения				
	Подогреватель (нить накала)	Катод	Модулятор	Ускоряющий электрод	Фукусирующий электрод	Напряжение накала, *в*	Запирающее отрицательное напряжение модулятора, *в*	Напряжение ускоряющего электрода, *в*	Напряжение фокусирующего электрода, *в*	Напряжение анода, *кв*
18ЛК5Б[1]	1 и 8	3	6	—	—	5,7—6,9	60—15	—	—	3,2—6
23ЛК7Б[1]	2 и 8	6	4	—	—	5,7—6,9	80—30	—	—	7—9
31ЛК2Б	1 и 8	3	6	—	—	5,7—6,9	80—30	—	—	8—12
35ЛК2Б[2]	1 и 8	7	2	6	4	5,7—6,9	90—30	300—500	От —300 До +1 000	10—15
35ЛК2Б[3]	1 и 12	11	2	10	6	5,7—6,9	90—30	300—500	От —300 До +1 000	10—15
40ЛК1Б	1 и 8	3	6	—	—	5,7—6,9	100—40	—	—	11,5—13
43ЛК2Б[2] 43ЛК3Б[2]	1 и 8	7	2	6	4	5,7-6,9	90—30	300—600	От —300 До +1 000	11—15,5
43ЛК2Б[3] 43ЛК3Б[3]	1 и 12	11	2	10	6	5,7—6,9	90—30	300—600	От —300 До +1 000	11—15,5
43ЛК6Б, 43ЛК9Б	3 и 4	2	5	7	6	5,7—6,9	90—30	250—500	От —300 До +1 000	12—16

[1] Для всех кинескопов типов 18ЛК и 23ЛК.
[2] С октальным (восьмиштырьковым) цоколем.
[3] С двенадцатиштырьковым цоколем.

(между цоколем и началом электронной пушки). В отличие от неисправностей в кадровой развертке телевизора, когда изображение сжато по вертикали, при обрыве катода часть изображения как бы закрыта шторкой.

Убедиться в том, правильно ли установлена причина неисправности, можно замыканием катода с одним из накальных выводов кинескопа. При этом экран засветится полностью, но яркость его будет меньше, чем до возникновения неисправности. На изображении будет видна «тянучка» и может просматриваться обратный ход

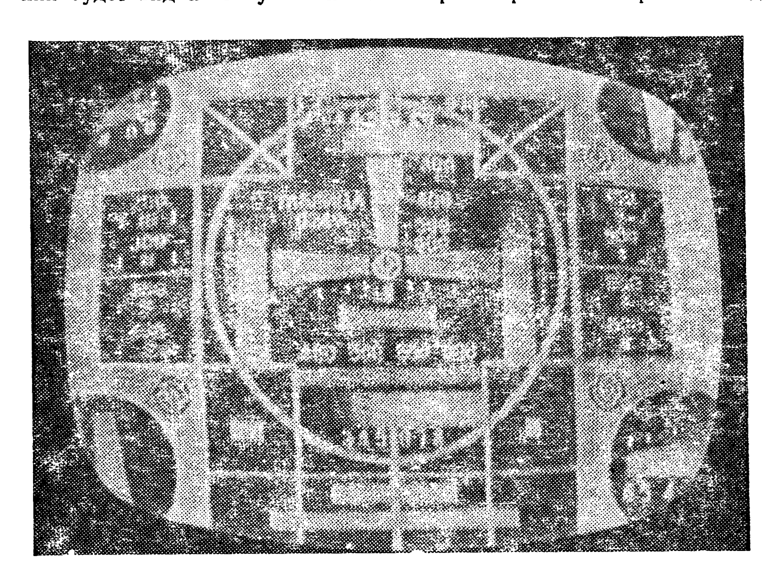


Рис. 22. Негативное изображение из-за потери эмиссии кинескопом.

луча по вертикали. Установка перемычки между катодом и накальным выводом иногда позволяет получить приемлемое изображение.

Яркость свечения экрана чрезмерно велика и не регулируется. Этот дефект, помимо неисправностей в цепи регулировки яркости, может быть вызван обрывом вывода модулятора кинескопа или замыканием этого управляющего электрода с катодом. Напряжение между катодом и модулятором сначала измеряют на панельке, снятой с цоколя кинескопа. Если при регулировке (ручкой «Яркость») значение его достигает величины запирания (см. табл. 12), то значит, неисправен кинескоп или же нарушены контакты между его штырьками и панелькой.

Затем производят перепроверку уже при надетой панельке, т. е. производят те же измерения, но при подключенном кинескопе. В этом случае при замыкании катода с модулятором в кинескопе результат измерения будет иным. В противном случае имеет место обрыв вывода модулятора. Но прежде чем принять решение о за-

мене кинескопа, необходимо убедиться в том, что неисправность не вызвана плохими контактами между выводами электродов и штырьками цоколя или плохими контактами в панельке кинескопа. Если по проявлению неисправности можно предположить обрыв электрода, то нужно пропаять соответствующий вывод (см. § 19) и проверить панельку.

Значительно ухудшилась четкость изображения (изображение как бы смазано). Дефект кинескопа (замыкание катод с нитью накала) может проявляться как постоянно, так и время от времени, что связано с прогревом и деформацией нити накала. Слегка постукивая по горловине кинескопа у цоколя, этот дефект иногда удается устранить. Можно также попытаться устранить междуэлектродное замыкание внутри кинескопа «выжиганием». Для этого конденсатор большой емкости (20—40 *мкф*), заряженный от источника анодного напряжения (250—300 *в*), разряжают через замкнутые электроды. Если замыкание не устранилось с первого раза, то разряд конденсатора повторяют еще несколько раз.

15. БЛОК СТРОЧНОЙ РАЗВЕРТКИ И ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ ВЫПРЯМИТЕЛЬ

На рис. 23 представлена упрощенная принципиальная схема строчной развертки с высоковольтным выпрямителем. В этой схеме правый триод лампы $Л_1$ — задающий генератор, собранный по схеме блокинг-генератора, лампа $Л_2$ — выходной каскад, лампа $Л_3$ — демпфер и лампа $Л_4$ — высоковольтный выпрямитель. В табл. 13 приведены данные элементов этого блока, неисправности которых наиболее часто встречаются. Рассмотрим некоторые из неисправностей блока.

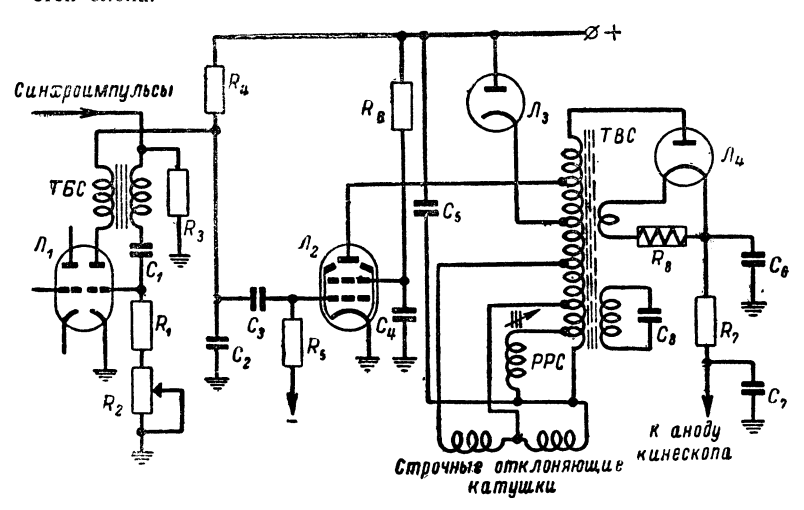


Рис. 23. Принципиальная схема блока строчной развертки и высоковольтного выпрямителя.

Таблица 13

Данные некоторых элементов блока строчной развертки и высоковольтного выпрямителя

Обозначения по схеме на рис. 23	Обозначения по схеме телевизора				
	„Рекорд-Б"	„Рекорд-12"	„Старт-3"	„Рубин-102"	„Знамя-58М"
$Л_1$	$Л_{3-3}$ 6Н1П	$Л_{3-3}$ 6Н1П	$Л_{12}$ 6Н1П	$Л_{16}$ 6Н1П	$Л_{10}$ 6Н1П
$Л_2$	$Л_{3-4}$ 6П13С	$Л_{3-4}$ 6П13С	$Л_{13}$ 6П13С	$Л_{17}$ 6П13С	$Л_{11}$ 6П13С
$Л_3$	$Л_{3-5}$ 6Ц10П	$Л_{3-5}$ 6Ц10П	$Л_{15}$ 6Ц10П	$Л_{18}$ 6Ц10П	$Л_{13}$ 6Ц10П
$Л_4$	$Л_{3-6}$ 1Ц11П	$Л_{3-6}$ 1Ц11П	$Л_{14}$ 1Ц11П	$Л_{19}$ 1Ц11П	$Л_{12}$ 1Ц11П
R_1	R_{3-22} 62 *ком*	R_{3-20} 75 *ком*	R_{78} 100 *ком*	R_{158} 150 *ком*	R_{52} 27 *ком*
R_2	R_{3-23} 47 *ком*	R_{3-21} 47 *ком*	R_{79} 47 *ком*	R_{159} 47 *ком*	R_{51} 75 *ком*
R_4	R_{3-26} 27 *ком*	R_{3-24} 27 *ком*	R_{80} 120 *ком*	R_{161} 22 *ком*	R_{50} 12 *ком*
R_6	R_{3-31} 7,5 *ком*	R_{3-29} 12 *ком*	R_{83} 12 *ком*	R_{170} 15 *ком*	R_{54} 7,5 *ком*
R_7	—	—	—	R_{172} 1 *Мом*	R_{67} 220 *ком*
C_1	C_{3-19} 360 *пф*	C_{3-18} 270 *пф*	C_{70} 360 *пф*	C_{147} 180 *пф*	C_{52} 470 *пф*
C_2	C_{3-20} 360 *пф*	C_{3-19} 390 *пф*	C_{71} 2 200 *пф*	C_{151} 2 200 *пф*	C_{54} 1 000 *пф*
C_3	C_{3-21} 0,01 *мкф*	C_{3-20} 0,01 *мкф*	C_{72} 1 000 *пф*	C_{152} 1 000 *пф*	C_{53} 3 300 *пф*
C_4	C_{3-24} 0,05 *мкф*	C_{3-23} 0,05 *мкф*	C_{73} 0,05 *мкф*	C_{153} 0,05 *мкф*	C_{55} 0,05 *мкф*
C_5	C_{3-25} 0,1 *мкф*	C_{3-24} 0,05 *мкф*	C_{74} 0,1 *мкф*	C_{155} 0,05 *мкф*	C_{58} 0,05 *мкф*
C_6	—	—	—	C_{157} 390 *пф*	C_{64} 390 *пф*
C_7	—	—	—	C_{158} 390 *пф*	C_{65} 390 *пф*

Отсутствует растр. Это может быть вызвано не только неисправностями блока строчной развертки и высоковольтного выпрямителя, но и низким напряжением питающей сети, пониженным напряжением источника анодного напряжения, неисправностями кинескопа, нарушением его режима работы, потерей магнитных свойств или неправильной установкой магнита ионной ловушки, неисправностями видеоусилителя и цепи регулировки яркости.

Характерной особенностью неисправности блока строчной развертки или высоковольтного выпрямителя является отсутствие высокого напряжения на аноде кинескопа, за исключением случаев утечки напряжения на шасси через изоляторы крепления кинескопа или через маску обрамления, а также утечки напряжения с анода на катод в металло-стеклянных кинескопах. В отсутствии высокого напряжения можно убедиться с помощью киловольтметра или отвертки (см. стр. 50). Убедившись, что на аноде кинескопа нет высокого напряжения, определяют конкретную причину неисправности блока.

Проверку целесообразно начать с высоковольтного выпрямителя. При его неисправности прослушивается свист строчной развертки. Это особенно заметно при вращении ручки «Частота строк». В некоторых типах телевизоров можно увидеть свечение нити накала высоковольтного кенотрона. Если нить накала светится, то это свидетельствует об исправности блока строчной развертки.

К числу характерных неисправностей высоковольтного выпрямителя относятся потеря эмиссии высоковольтным кенотроном, нарушение токопроводящего слоя сопротивления фильтра R_7 и утечка или пробой одного из конденсаторов фильтра (C_6, C_7). При пробое конденсатора в кенотроне может появиться фиолетовое свечение. В некоторых типах телевизоров функции конденсатора фильтра выполняет емкость, образованная внутренним проводящим слоем (аквадагом) и заземленным наружным покрытием стеклянного кинескопа (35ЛК2Б, 43ЛК3Б, 43ЛК9Б), что исключает неисправность из-за пробоя.

В неисправности сопротивления R_7 можно убедиться, замкнув его на время накоротко или заменив на исправное. При отключении от схемы неисправного конденсатора фильтра работоспособность телевизора восстанавливается, если пробой этого конденсатора не повлек за собой выхода из строя высоковольтного кенотрона.

Если нить высоковольтного кенотрона $Л_4$ не накаливается, то определение неисправности начинают с замены этого кенотрона. Затем проверяется цепь его накала, состоящая из накального витка и гасящего сопротивления R_8 (1—5 *ом* в зависимости от типа строчного трансформатора). Так как это сопротивление обычно выполняется из провода, плохо поддающегося пайке, отсутствие накала часто происходит из-за плохого контакта в месте пайки провода с лепестком ламповой панельки. Если накальная цепь исправна, то проверяют отклоняющую систему, отключив от схемы строчные отклоняющие катушки. При неисправной отклоняющей системе в этом случае должно появиться высокое напряжение на аноде кинескопа.

Неисправность отклоняющей системы (пробой строчных катушек на кадровые) приводит также и к заметному перекалу анода демпферной лампы $Л_3$, а иногда даже к выходу из строя диодов блока питания из-за чрезмерного увеличения потребляемого тока. Подобное проявление неисправности может быть и при межвитко-

вых замыканиях в обмотках трансформатора ТВС. Межвитковые замыкания не всегда удается обнаружить с помощью омметра или по внешнему виду трансформатора. В неисправности ТВС зачастую убеждаются только после замены его на исправный.

Убедившись в исправности высоковольтного выпрямителя, отклоняющей системы и трансформатора ТВС, неисправность надо искать в каскадах строчной развертки, так как нить кенотрона питается от обмотки выходного строчного трансформатора ТВС, напряжение на которой имеется лишь при нормальной работе всей строчной развертки.

Для отыскания неисправности целесообразно прежде всего проверить работы задающего генератора и выходного каскада строчной развертки. Отрицательное напряжение на управляющей сетке лампы $Л_1$ работающего задающего генератора должно быть 15—35 *в*, а переменное напряжение на управляющей сетке лампы $Л_2$ выходного каскада 7—12 *в* (при измерении переменного напряжения вольтметр подключают через конденсатор емкостью 0,1—0,5 *мкф*). На аноде лампы $Л_2$, если прикоснуться к нему отверткой (с изолирующей ручкой), должно наблюдаться искрение. Кроме того, при исправности задающего генератора и выходного каскада слышен характерный свист, тон которого изменяется при вращении ручки «Частота строк».

Если же свист слышен очень слабо, а переменное напряжение с задающего генератора на управляющую сетку лампы $Л_2$ выходного каскада все же поступает, то неисправность следует искать в выходном каскаде. Наиболее распространенными неисправностями в этом каскаде (помимо ламп $Л_2$ и $Л_3$) являются плохие контакты в ламповых панельках, обрыв сопротивления R_6 в цепи экранирующей сетки лампы $Л_2$ и пробой конденсаторов C_4 и C_5.

Отсутствие переменного напряжения на управляющей сетке лампы $Л_2$ (при этом свист не слышен) свидетельствует о неисправности задающего генератора. Обычно это сопровождается перекалом (покраснением) анода выходной лампы, т. е. создается такой режим ее работы, при котором мощность рассеивания анода превышает допустимое значение, что может привести к выходу лампы из строя. Поэтому телевизор с таким дефектом не следует включать на длительное время, не вынув из него предварительно лампу $Л_2$.

Обнаружение и устранение неисправности в этом случае производятся в следующем порядке: заменяют лампу $Л_1$, проверяют сопротивление R_4 в анодной цепи, проверяют с помощью омметра всю сеточную цепь (от управляющей сетки до шасси), вращая при этом ручку «Частота строк» (омметр должен показывать сопротивление от R_1 до R_1+R_2). Отклонение показаний от этой величины свидетельствует о неисправности в этой цепи. Реже встречаются неисправности трансформатора блокинг-генератора ТБС и зарядного конденсатора C_2.

Недостаточная яркость изображения, причем при попытке увеличить его яркость или контрастность с помощью соответствующих внешних ручек управления оно увеличивается («расплывается»), а фокусировка ухудшается (рис. 24). В отдельных случаях гаснет экран. При этом слышен свист строчной развертки и видно свечение нити накала высоковольтного кенотрона.

Наиболее распространенной причиной указанной неисправности является недостаточно высокое напряжение на аноде кинескопа из-за частичной потери эмиссии высоковольтным кенотроном. При тщательном осмотре нити накала этого кенотрона можно заметить, что оксидный слой частично или полностью разрушился.

Если же при недостаточной яркости изображения размеры его нормальные и не изменяются при попытке увеличить яркость или контрастность, то неисправность следует искать не в высоковольтном кенотроне, а в видеоусилителе, кинескопе, цепи регулировки яркости, неправильной установке магнита ионной ловушки и нарушении режима питания кинескопа.

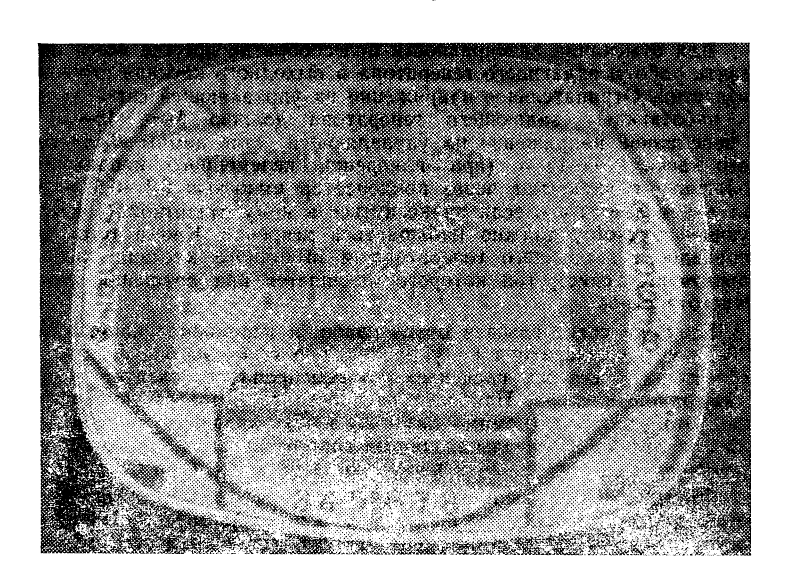


Рис. 24. Мало́ высокое напряжение на аноде кинескопа.

На экране просматривается несколько изображений или горизонтальные полосы (рис. 25). Происходит это из-за отклонения частоты строчной развертки от номинального значения. В отличие от неисправностей в блоке синхронизации (стр. 40) при неисправности блока строчной развертки вращение ручки «Частота строк» не позволяет получить нормальное изображение даже на короткое время.

Отыскание и устранение такой неисправности целесообразно начинать с замены лампы $Л_1$ задающего генератора (рис. 23). Если замена лампы не дала положительного результата, то изменяют (подбирают) величину сопротивления R_1, включенного последовательно с переменным сопротивлением регулировки частоты строк. Реже эта неисправность возникает из-за конденсатора C_1, включенного в цепь управляющей сетки лампы задающего генератора,

зарядного конденсатора C_2 или трансформатора блокинг-генератора строк. В неисправности конденсаторов и трансформатора обычно убеждаются лишь после их замены на исправные.

Изображение сжато или «завернуто» в правой части экрана (рис. 26). Наиболее частой причиной этого является потеря эмиссии лампой $Л_2$ выходного каскада строчной развертки (рис. 23). Из более редко встречающихся на практике причин этой неисправности можно отметить уменьшение величины отрицательного напряжения на управляющей сетке лампы $Л_2$ вследствие неисправности пере-

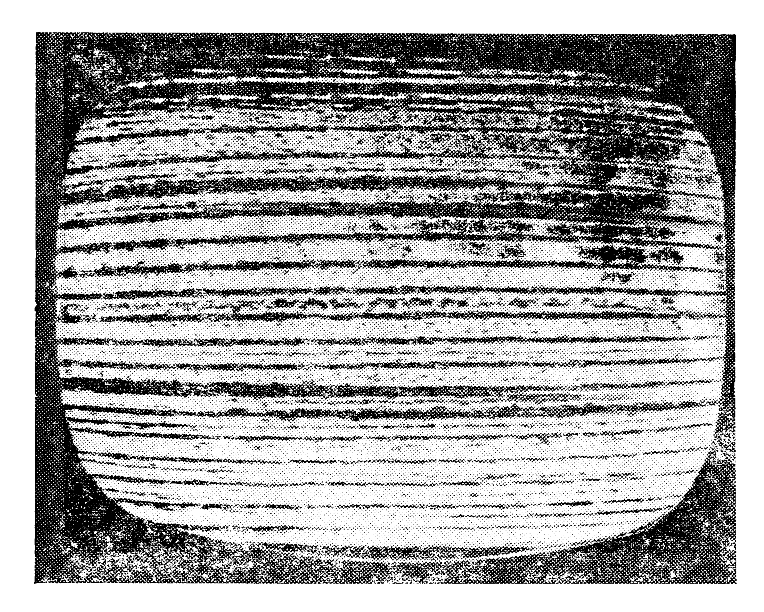


Рис. 25. Частота задающего генератора строчной развертки не устанавливается равной номинальному значению.

ходного конденсатора C_3, включенного между задающим и выходным каскадами, изменение номинала конденсатора C_2 в зарядной цепи или потеря емкости конденсатора C_4 в цепи экранирующей сетки лампы $Л_2$ выходного каскада. В неисправности конденсатора C_4 в этом случае можно убедиться, присоединив параллельно ему исправный конденсатор из запасного комплекта.

Этот же дефект изображения может проявляться в некоторых типах телевизоров (например, «Рекорд») при потере емкости или отсутствии контакта с шасси у электролитического конденсатора, включенного после дросселя фильтра блока питания.

Недостаточный размер изображения по горизонтали. Отметим наиболее часто встречающиеся причины этой неисправности (не повторяя тех, которые были упомянуты в предыдущем примере): мало напряжение электросети или выпрямителя, питающего анодные цепи блока строчной развертки, частичная потеря эмиссии лампами

$Л_2$ или $Л_3$ строчной развертки (рис. 23), увеличение зарядного сопротивления R_4, утечка в конденсаторе C_5 «вольтодобавки», межвитковое замыкание в катушке размера строк (РРС) или в строчных отклоняющих катушках.

Отыскание неисправности начинают с проверки напряжения электросети и анодного напряжения в цепях блока строчной развертки, затем заменяют лампы $Л_2$ и $Л_3$ и только после этого проверяют сопротивление R_4, конденсатор C_5 и катушку РРС. Короткое замыкание витков в этой катушке может быть обнаружено при

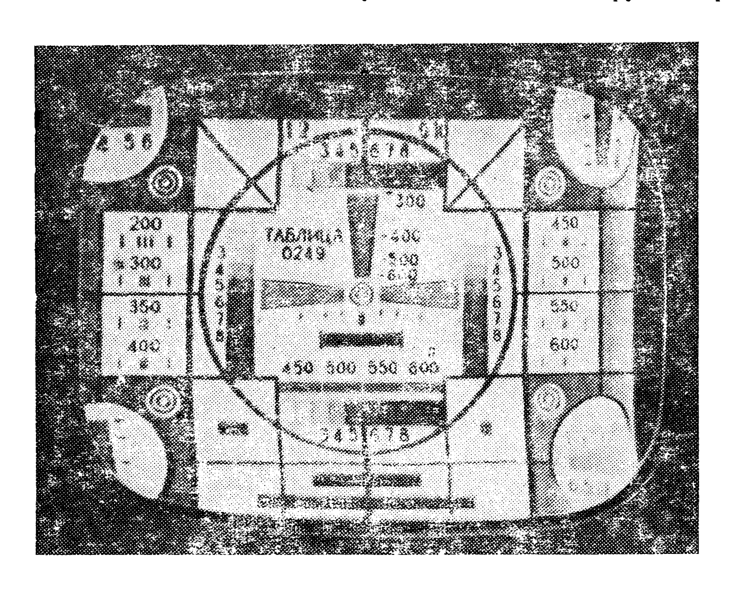


Рис. 26. Изображение сжато справа вследствие неисправности в выходном каскаде строчной развертки.

отпайке от схемы одного из ее концов. При этом размер изображения на экране заметно увеличится.

Увеличение размера изображения в некоторых пределах может быть достигнуто также уменьшением величины сопротивления R_6 в цепи экранирующей сетки лампы $Л_2$ выходного каскада, а также увеличением емкости конденсатора C_8.

На изображении появляются короткие светлые полоски (искры), одновременно в громкоговорителе слышно потрескивание (шипение). По внешним признакам это (рис. 27) напоминает искровую помеху, но в отличие от нее искрение заметно и на чистом растре (при отключенной антенне). Интенсивность искрения несколько уменьшается при увеличении яркости изображения. При изъятии одной из ламп строчной развертки потрескивание в громкоговорителе исчезнет.

Неисправность вызывается пробоем высокого напряжения на шасси телевизора, «стеканием» заряда с заостренных элементов (за-

усенцы, небрежные пайки и т. п.), находящихся под высоким напряжением, а также плохими контактами в этих цепях. Место возникновения пробоя или стекания заряда легче обнаружить в темноте, если к тому же временно создать более тяжелый режим работы для высоковольтных цепей (увеличив напряжение питающей сети с помощью автотрансформатора с вольтметром, но не выше чем на 5% от номинального значения, и уменьшив яркость изображения).

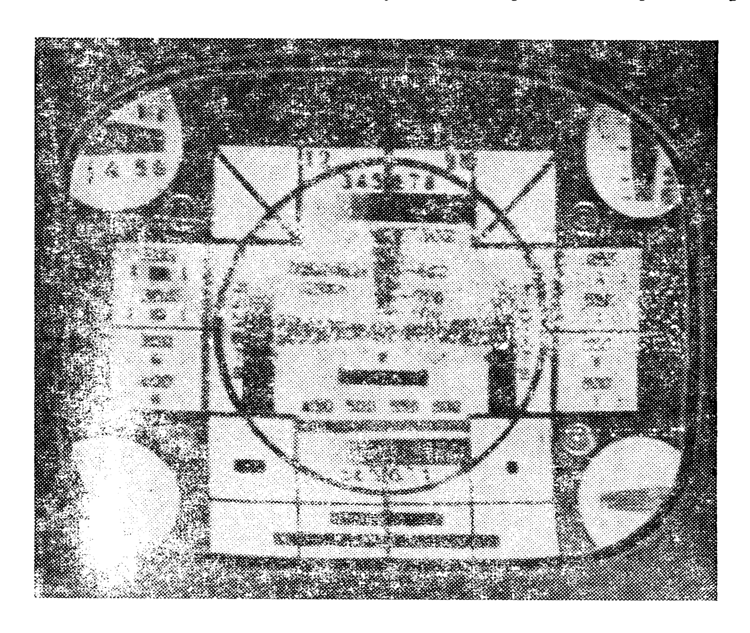


Рис. 27. Помеха при неисправности в цепях высокого напряжения телевизора.

Одной из распространенных причин неисправности является пробой (утечка) высокого напряжения через изоляторы крепления металло-стеклянного кинескопа и особенно через хлорвиниловую прокладку на маску. В пробое прокладки легко убедиться, увеличив расстояние между кинескопом и маской (в месте повреждения изоляции можно заметить черную точку или желтые пятна). Если новой прокладки нет, то можно оставить старую, изолировав место пробоя куском резины или картона или увеличив зазор между кинескопом и маской.

Искрение может быть также следствием близости к шасси высоковольтных проводов или периодических пробоев в моточных деталях блока строчной развертки (выходной трансформатор строк, отклоняющая система, регулятор размера строк).

Если высокое напряжение на аноде кинескопа выше нормального, что также может быть причиной пробоев, то целесообразно увеличить сопротивление R_6 в цепи экранирующей сетки лампы $Л_2$.

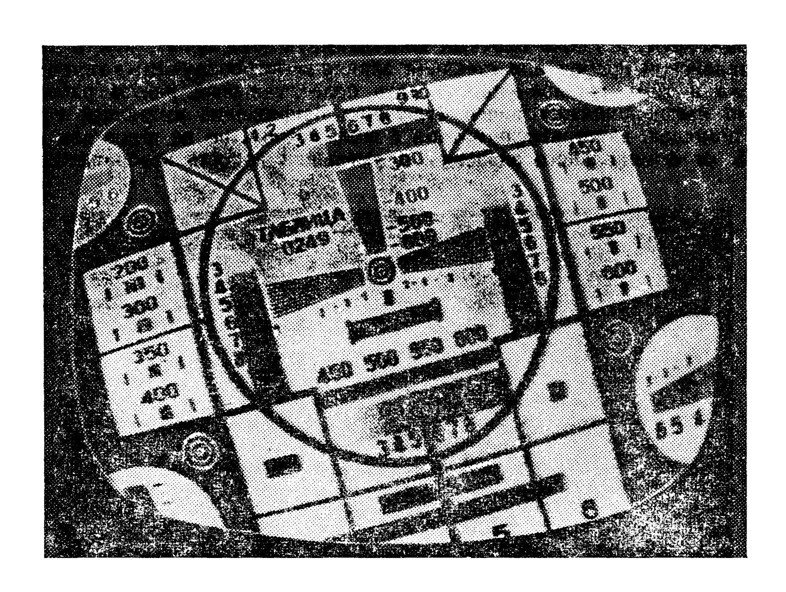


Рис. 28. Перекос растра из-за неправильной установки отклоняющей системы.

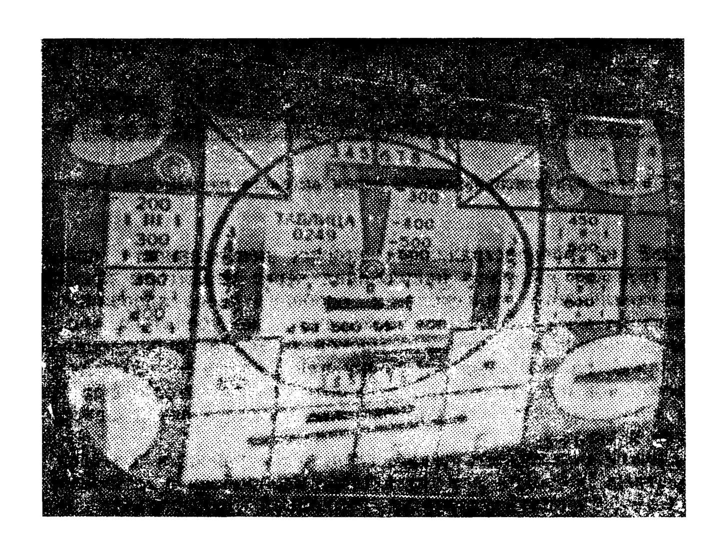


Рис. 29. Искажение формы растра при неисправности в отклоняющей системе.

При этом нужно следить, чтобы размер и яркость изображения оставались нормальными.

Перекос растра (нет параллельности между краями растра и рамкой обрамления). Причиной этого (рис. 28) является неправильная установка отклоняющей системы. Поэтому необходимо ослабить крепление (хомут) отклоняющей системы и повернуть ее до получения параллельности между краями растра и рамкой. Для безопасности эту работу следует производить при выключенном телевизоре, включая его лишь для контроля результатов поворота системы.

Затемнение уголков растра. Помимо неправильной установки магнита ионной ловушки, этот дефект может быть вызван и неправильной установкой отклоняющей системы (неплотное прилегание к конической части кинескопа). Для устранения дефекта необходимо отклоняющую систему придвинуть вплотную к конической части кинескопа и отрегулировать положение магнита ионной ловушки. При наличии большого зазора рекомендуется между отклоняющей системой и горловиной кинескопа проложить картонные прокладки.

Растр имеет форму трапеции или параллелограмма (рис. 29). Такие геометрические искажения, так же как искажения типов «бочка» и «подушка», в основном зависят от качества отклоняющей системы. Если эти искажения заметно влияют на качество изображения, то систему лучше заменить новой, так как ее ремонт требует большого опыта.

16. БЛОК КАДРОВОЙ РАЗВЕРТКИ

На рис. 30 показана упрощенная принципиальная схема двухкаскадного блока кадровой развертки. Здесь $Л_1$ — задающий генератор, собранный по схеме блокинг-генератора, $Л_2$ — выходной каскад на пентоде с трансформаторным выходом и низкоомными кадровыми отклоняющими катушками КОК. В табл. 14 приведены данные элементов схемы, неисправности которых наиболее часто встречаются.

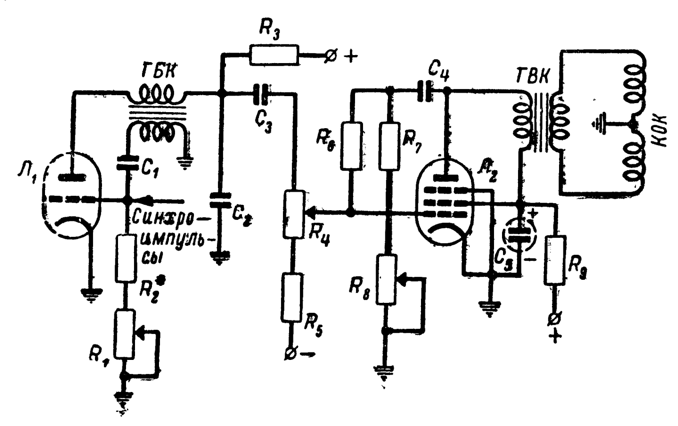


Рис. 30. Упрощенная принципиальная схема блока кадровой развертки.

Таблица 14

Данные некоторых элементов блока кадровой развертки

Обозначения по схеме на рис. 27	Обозначения по схеме телевизора				
	„Рекорд-Б"	„Рекорд-12"	„Старт-3"	„Рубин-102"	„Знамя-58М"
$Л_1$	$Л_{3-2}$ 6Н1П	$Л_{3-2}$ 6Н1П	$Л_{10}$ 6Н1П	$Л_{14}$ 6Н1П	$Л_8$ 6Н1П
$Л_2$	$Л_{3-1}$ 6П14П	$Л_{3-1}$ 6П14П	$Л_{11}$ 6П14П	$Л_{15}$ 6П14П	$Л_9$ 6П1П
R_1	R_{3-12} 100 *ком*	R_{3-10} 82 *ком*	R_{62} 82 *ком*	R_{131} 100 *ком*	R_{34} 500 *ком*
R_2	R_{3-11} 150 *ком*	R_{3-9} 150 *ком*	R_{61} 160 *ком*	R_{131} 120 *ком*	R_{35} 470 *ком*
R_3	R_{3-24} 820 *ком*	R_{3-22} 1 *Мом*	R_{63} 1,5 *Мом*	R_{133} 2,2 *Мом*	R_{36} 2,7 *Мом*
R_4	R_{3-3} 1 *Мом*	R_{3-1} 1 *Мом*	R_{65} 470 *ком*	R_{135} 1 *Мом*	R_{37} 2,5 *Мом*
R_5	R_{3-4} 1,2 *Мом*	R_{3-2} 470 *ком*	R_{87} 1 *Мом*	R_{137} 1 *Мом*	—
R_6	R_{3-8} 1,5 *Мом*	R_{3-6} 1,5 *Мом*	R_{69} 1,5 *Мом*	R_{141} 3,3 *Мом*	—
R_7	R_{3-6} 110 *ком*	R_{3-4} 110 *ком*	R_{68} 130 *ком*	R_{142} 56 *ком*	R_{40} 39 *ком*
R_8	R_{3-9} 470 *ком*	R_{3-7} 470 *ком*	R_{67} 470 *ком*	R_{145} 330 *ком*	R_{39} 250 *ком*
R_9	R_{3-7} 510 *ком*	R_{3-5} 510 *ом*	—	R_{146} 27 *ком*	—
C_1	C_{3-11} 0,5 *мкф*	C_{3-10} 0,05 *мкф*	C_{55} 0,05 *мкф*	C_{126} 0,05 *мкф*	C_{39} 0,01 *мкф*
C_2	C_{3-15} 0,05 *мкф*	C_{3-14} 0,05 *мкф*	C_{56} 0,05 *мкф*	C_{129} 0,05 *мкф*	C_{41} 0,05 *мкф*
C_3	C_{3-4} 0,25 *мкф*	C_{3-3} 0,25 *мкф*	C_{58} 0,1 *мкф*	C_{127} 0,25 *мкф*	C_{43} 0,2 *мкф*
C_4	C_{3-8} 0,05 *мкф*	C_{3-7} 0,5 *мкф*	C_{62} 0,05 *мкф*	C_{137} 0,1 *мкф*	C_{12} 0,015 *мкф*
C_5	C_{3-10} 30 *мкф*	C_{3-9} 30 *мкф*	—	C_{138} 20 *мкф*	—

Рассмотрим характерные неисправности этого блока.

Светлая горизонтальная полоса вместо растра. Следует иметь в виду, что при большой яркости светящейся полосы может произойти прожог люминофора кинескопа. Поэтому при появлении этой неисправности необходимо в первую очередь уменьшить яркость светящейся полосы.

Причина неисправности может быть как в выходном, так и в задающем каскаде. Проверить исправность выходного каскада и отклоняющей системы можно, прикоснувшись металлическим предметом (пинцетом, отверткой) к управляющей сетке выходной лампы $Л_2$, что должно вызывать кратковременное расширение полоски на экране. Другой (более наглядный) способ проверки выходного каскада заключается в подаче на управляющую сетку выходной лампы переменного напряжения с накальной шины через конденсатор емкостью 0,05—0,2 *мкф*. Если при этом растр не появится, то, значит, неисправен выходной каскад или отклоняющая система.

Ориентировочно определить неисправный участок схемы можно также путем прослушивания частоты кадровой развертки (50 *гц*) в громкоговорителе телевизора. Для этого предварительно необходимо вынуть из панельки лампу амплитудного селектора или видеоусилителя. Затем через испытательную цепочку (через конденсатор емкостью 0,05—0,2 *мкф*) поочередно подключают анод лампы $Л_1$ задающего генератора и управляющую сетку и анод лампы $Л_2$ выходного каскада к среднему выводу потенциометра регулировки громкости или к управляющей сетке лампы УНЧ звука, вращая при этом ручку «Частота кадров», чтобы убедиться в том, что в громкоговорителе прослушиваются именно колебания кадровой развертки. По месту, в котором прекращается прослушивание кадровых колебаний, и определяется ориентировочно неисправный каскад или участок схемы.

Перечислим часто встречающиеся неисправности: 1) неисправность выходной лампы; 2) обрыв первичной обмотки и (реже) пробой ее на вторичную у выходного трансформатора ТВК; 3) пробой конденсатора (на схеме не показан), шунтирующего первичную обмотку трансформатора (неисправный конденсатор может быть обнаружен только после отпайки одного из его выводов от схемы, при этом должен появиться растр); 4) обрыв сопротивления (на схеме не показано) автоматического смещения в катодной цепи лампы $Л_2$; 5) пробой (прогорание) ламповой панельки между гнездами *6* и *7* при лампе 6П14П и гнездами *5* и *6* при лампе 6П1П (эта неисправность обычно легко обнаруживается зрительно, без применения измерительных приборов); 6) пробой конденсатора C_4 в цепи обратной связи между анодом и управляющей сеткой выходной лампы (проверить исправность конденсатора можно также после отпайки одного из его концов); 7) пробой изоляции в регуляторе линейности по вертикали R_8; 8) плохой контакт в переходной колодке отклоняющей системы; 9) обрыв кадровой отклоняющей катушки КОК.

Если одним из рассмотренных выше способов определено, что выходной каскад исправен, то проверяют работу задающего генератора и исправность переходных цепей. Исправность задающего генератора (блокинг-генератора) проверяется измерением постоянного напряжения на управляющей сетке лампы $Л_1$. При нормальной ра-

боте блокинг-генератора на сетке этой лампы должно быть отрицательное напряжение порядка 25—60 *в*.

Из часто встречающихся неисправностей в этом каскаде можно отметить выход из строя сопротивления R_3 в цепи анода и сопротивления R_2 в цепи сетки лампы $Л_1$. Исправность этих сопротивлений проверяется омметром. Обрыв одной из обмоток трансформатора блокинг-генератора ТБК встречается значительно реже. Если задающий генератор и выходной каскад исправны, то надо проверить переходную цепочку C_3, R_4.

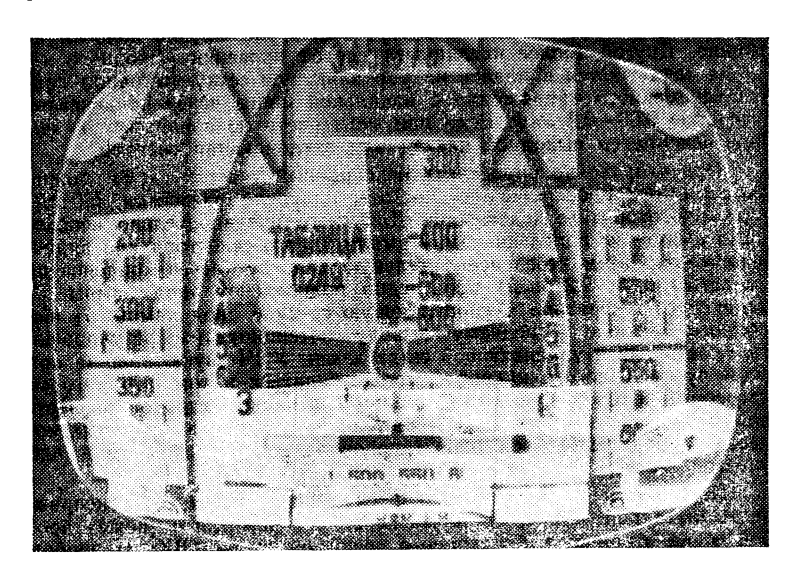


Рис 31. Изображение завернуто снизу.

Изображение сжато или «завернуто» в нижней части экрана (рис. 31). Нормальный размер изображения может быть получен только за счет ухудшения линейности. На чистом растре эта неисправность проявляется в виде светлой полосы в нижней части растра. Светлая полоса снизу («заворот» растра) может быть убрана с помощью регулятора линейности, но при этом высота растра будет недостаточной. Это явление объясняется уменьшением скорости нарастания отклоняющего тока в кадровых катушках в конце прямого хода луча.

Основными причинами такого дефекта являются: 1) неисправность выходной лампы $Л_2$, причем она может проявляться не сразу, а после 15—45 *мин* прогрева; 2) неисправность зарядного конденсатора C_2 (утечка или уменьшение емкости); 3) неисправность источника смещения (если выходная лампа работает с фиксированным смещением на управляющей сетке); 4) потеря емкости электролитических конденсаторов в цепи экранирующей сетки (C_5) или катода (при автоматическом смещении) выходной лампы

(конденсатор на схеме не показан); 5) межвитковое замыкание в первичной обмотке выходного трансформатора ТВК (при этом некоторое сокращение размера изображения должно наблюдаться и в верхней части экрана).

Изображение сжато в верхней и нижней частях экрана (рис. 32), причем приемлемую линейность можно получить только за счет значительного уменьшения высоты изображения. Наиболее вероятная причина этого — неисправность выходного трансформатора. При межвитковом замыкании в первичной обмотке ТВК со-

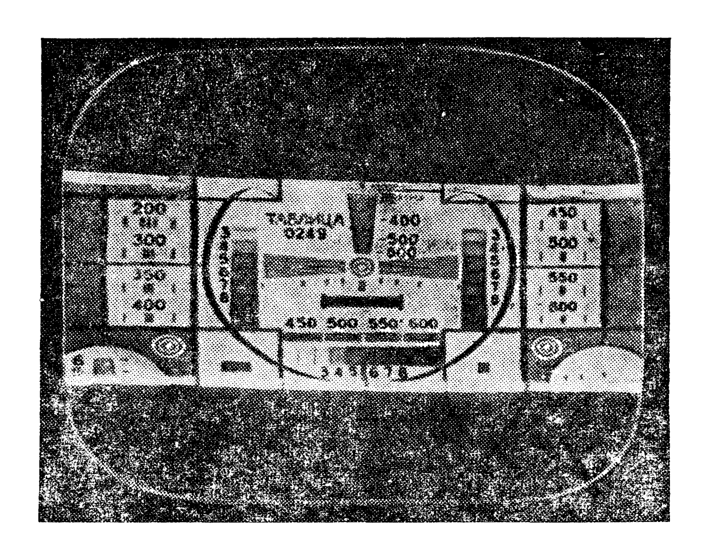


Рис. 32. Нелинейные искажения из-за межвиткового замыкания в первичной обмотке ТВК.

противление ее становится меньше (отклонение величины сопротивления от номинального значения зависит от количества замкнутых витков). В исправном унифицированном выходном трансформаторе выпуска до апреля 1959 г. сопротивление первичной обмотки равно 1 360 *ом* ±20%, а в ТВК более позднего выпуска это сопротивление равно 560 *ом* ±20%.

Изображение растянуто по вертикали (рис. 33), причем с помощью ручек «Линейность по вертикали» и «Размер по вертикали» получить нормальную высоту изображения не удается. Чаще всего эта неисправность происходит из-за изменения величины обратной связи с анода на управляющую сетку лампы выходного каскада кадровой развертки, например из-за обрыва или увеличения номинала сопротивления R_6. Исправность этого сопротивления вследствие большой его величины (до 4 *Мом*) не всегда можно установить с помощью обычного омметра. В этом случае сопротивление проверяется путем замены его на исправное.

На экране просматриваются два или несколько изображений по вертикали, причем они (или отдельные их части) как бы наложены друг на друга (рис. 34). При вращении ручки «Частота кадров» структура картинки меняется, но получить нормальное изображение (хотя бы на короткий период времени) не удается.

Эта неисправность свидетельствует об изменении частоты кадровой развертки (задающий генератор вырабатывает колебания с частотой, существенно отличной от 50 *гц*). Причиной этого могут

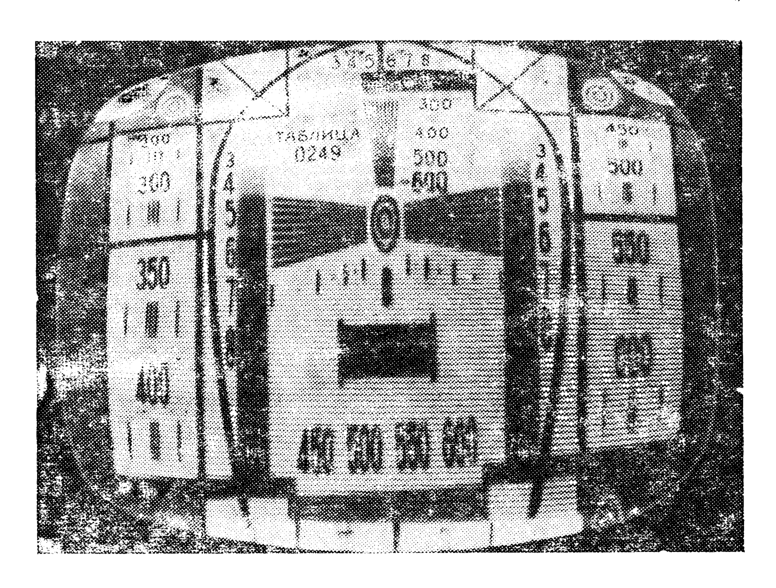


Рис. 33. Нелинейные искажения (обрыв цепи обратной связи в выходном каскаде кадровой развертки).

быть лампа задающего генератора $Л_1$, конденсатор C_1 и сопротивление R_2 (на схеме это сопротивление отмечается звездочкой, т. е. оно должно подбираться). Подбор величины этого сопротивления рекомендуется производить по методу, изложенному на стр. 30.

В случае исправности отмеченных выше деталей, входящих в схему задающего генератора, производят замену трансформатора блокинг-генератора ТБК. При этом рекомендуется сначала новый трансформатор только подключить к схеме, отключив старый, но не демонтируя его окончательно, пока не выяснится, что подключение нового трансформатора устраняет неисправность. Если после этого на экране вместо растра будет видна полоса (нет кадровой развертки), то это свидетельствует о неправильном включении выводов обмоток трансформатора. Следует иметь в виду, что расцветка и размеры выводов могут не соответствовать обозначениям на принципиальной схеме и у различных трансформаторов могут быть разными.

Значительно реже рассматриваемый дефект возникает из-за неисправности зарядного конденсатора C_2.

На изображении выделяются одна или две тонкие светлые горизонтальные линии. Этот дефект также заметен на чистом растре в виде горизонтальных натянутых ниток, причем они могут перемещаться вверх и вниз по растру.

Неисправность связана с работой выходной лампы. Наиболее простой и радикальный способ ее устранения — замена лампы.

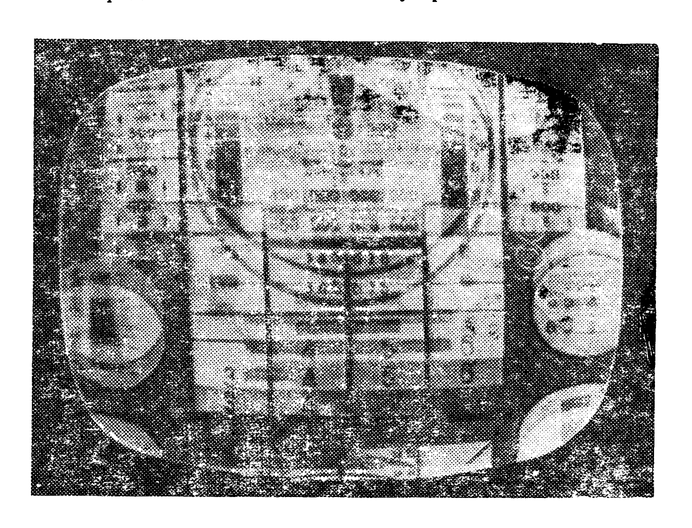


Рис. 34. Частота задающего генератора кадровой развертки не устанавливается равной номинальному значению.

Иногда для этого можно поменять местами однотипные лампы, применяемые в данном телевизоре.

Верхняя часть изображения затемнена, на изображении просматривается обратный ход луча по вертикали, размер и линейность изображения регулируются нормально. Этот дефект внешне напоминает рассмотренную выше неисправность при обрыве катода кинескопа, но в отличие от нее яркость изображения при этом регулируется. Такая неисправность возникает обычно из-за утечки или пробоя конденсатора дифференцирующей цепочки, предназначенной для гашения луча во время обратного хода.

17. БЛОК ПИТАНИЯ

Телевизор не включается, нити ламп не накаливаются. Возможные причины неисправности: 1) отсутствие напряжения в розетке электросети; 2) плохой контакт в штепсельной вилке или обрыв в шнуре питания; 3) отсутствие контакта в колодке блокировки,

переключателе напряжения сети и держателе сетевых предохранителей; 4) нет контакта в выключателе сети, причем обычно выходу из строя выключателя сети предшествует его плохая работа. В наличии этой неисправности легко убедиться, если после замыкания накоротко выводов выключателя телевизор начнет работать.

При включении телевизора сгорают предохранители. Если после замены сетевого предохранителя он опять сгорает, то это значит, что в телевизоре имеется неисправность, которую необходимо устранить при выключенном телевизоре.

Чаще всего это происходит из-за междуэлектродного замыкания в кенотроне или пробоя диодов выпрямителя. При отсутствии в схеме телевизора анодного предохранителя это может произойти и вследствие увеличения нагрузки на лампу или диоды выпрямителя, например из-за пробоя конденсатора фильтра или замыкания анодной цепи на шасси телевизора. Поэтому, прежде чем произвести замену ламп или диодов выпрямителя, во избежание повторного выхода их из строя необходимо убедиться в исправности самой схемы, проверив ее омметром. Сопротивление нагрузки выпрямителя не должно значительно отличаться (в сторону уменьшения) от значения, указанного в карте сопротивлений.

Повторное сгорание анодного предохранителя (нити ламп светятся) также свидетельствует о неисправности в схеме. Помимо причин, отмеченных при рассмотрении предыдущей неисправности (сгорание сетевого предохранителя), можно назвать междуэлектродные замыкания в выходных лампах (особенно часто в лампе демпфера 6Ц10П или 6Д14П). Отыскание неисправности производят омметром. Иногда при этом приходится разрывать цепь анодного питания, разделяя схему на отдельные участки.

Экран не светится, звук отсутствует. При этом нити ламп светятся, но нет анодного напряжения, хотя предохранители в анодной цепи исправны. Неисправность эта может возникнуть вследствие полной потери эмиссии или отсутствия накала в кенотроне (при частичной потере эмиссии кенотроном анодное напряжение мало), а также при обрыве полупроводникового диода выпрямителя. Определяется она тем же методом, что и в предыдущем случае.

Изображение искривлено, на нем видны широкие темные горизонтальные полосы. Этот дефект сопровождается искажением звука и появлением фона переменного тока. При отключении антенны экран светится также неравномерно, на нем видна темная горизонтальная полоса, края растра искривлены, в громкоговорителе продолжает прослушиваться посторонний фон.

Эти признаки свидетельствуют о недостаточной фильтрации выпрямленного напряжения из-за потери емкости или обрыва конденсатора фильтра в выпрямителе, а также при неисправности (чаще всего обрыв диода) в одном из плеч двухполупериодной или мостовой схемы выпрямления. Значительно реже этот дефект происходит при межвитковом замыкании в дросселе фильтра.

Неисправность обнаруживается с помощью омметра. В неисправности конденсаторов, кроме того, можно предварительно убедиться, подключив исправный конденсатор из запасного комплекта параллельно проверяемому. При этом пропадает фон и улучшается изображение.

ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЗАМЕНЕ И РЕМОНТУ ДЕТАЛЕЙ

18. ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТЬ ДЕТАЛЕЙ

Вопрос о взаимозаменяемости деталей и их ремонте особенно важен для телевизоров, снятых с производства. Рекомендуемая здесь замена в большинстве случаев не только не ухудшает качественные показатели телевизора, но в ряде случаев даже значительно улучшает некоторые из них. Некоторые рекомендации по замене даются лишь как единственный выход из положения, хотя заведомо известно, что это повлечет за собой некоторое ухудшение работы телевизора.

Ремонт телевизора с установкой деталей другой конструкции часто требует некоторых навыков в выполнении слесарных работ, а также наличия слесарного инструмента (дрель, зубило, напильник, молоток, ножовка и т. п.). При этом возможны следующие случаи замены деталей: 1) деталь взаимозаменяема без электрических и механических изменений в телевизоре (такая замена не ухудшает качественные показатели телевизора и внешний вид монтажа); 2) деталь по электрическим параметрам равноценна, но ее установка требует механической переделки монтажа, замена не ухудшает качественные показатели телевизора, но в ряде случаев изменяет внешний вид монтажа; 3) установка детали сопряжена с необходимостью внесения изменений в схему и требует, кроме того, выполнения механических работ; 4) установка детали сопряжена с необходимостью внесения незначительных изменений в схеме без дополнительных механических работ; 5) установка детали связана с необходимостью внесения значительных изменений в схему и требует, кроме того, квалифицированного выполнения слесарных работ. Возможность выполнения того или иного ремонта определяется наличием соответствующих навыков и инструмента.

Конденсаторы постоянной емкости. Показателями, характеризующими возможность использования конденсаторов в той или иной схеме, являются емкость, рабочее напряжение, стабильность, максимальные рабочие частоты и габариты, причем основными из них, определяющими возможность их взаимной замены, являются емкость и рабочее напряжение (иногда к ним относятся и габариты, например при ремонте блоков ПТК и ПТП).

В табл. 15 приведены основные данные конденсаторов постоянной емкости различных типов. Слюдяные конденсаторы обладают высокими электрическими показателями и могут быть использованы во всех цепях. Керамические конденсаторы также отличаются высокими электрическими показателями и применяются в контурах, переходных и блокировочных цепях и т. п. Бумажные конденсаторы по своим электрическим показателям значительно хуже слюдяных и керамических. Они применяются в основном в цепях блокировки и фильтрах нижних частот.

Полупроводниковые диоды. В табл. 16 приведены основные данные полупроводниковых диодов различных типов. Для высокочастотных цепей телевизора возможность замены диода одного типа на

Таблица 15

Основные данные конденсаторов постоянной емкости

Тип	Характеристика	Пределы емкости	Рабочее напряжение, *в*
КСО-1	Слюдяной опрессованный	51—750 *пф*	250
КСО-2	То же	100—2 400 *пф*	500
КСО-5	„ „	470—6 800 *пф*	500
КСО-5	„ „	7 500—10 000 *пф*	250
СОМ-1	Слюдяной опрессованный малогабаритный	240—750 *пф*	250
СОМ-2	То же	750—2 400 *пф*	500
СОМ-3	„ „	2 700—6 200 *пф*	500
КДК	Дисковый керамический	1—100 *пф*	500
КТК	Трубчатый керамический	2—1 000 *пф*	500
КДС	Дисковый сегнетоэлектрический	1 000—6 800 *пф*	250
КБ	Бумажный	0,0047—0,5 *мкф*	200—600
КБГ-И	Бумажный герметизированный	0,00047—0,1 *мкф*	200—600
МБГМ	Металлобумажный герметизированный	0,025—0,5 *мкф*	200—600
МБГО	Металлобумажный герметизированный однослойный	0,25—30 *мкф*	160—600
МБМ	Металлобумажный малогабаритный	0,05—1 *мкф*	160
ПОВ	Полистироловый открытый . . .	390—500 *пф*	15 000—20 000

другой определяется допустимым обратным напряжением. Из табл. 16 видно, что неисправный высокочастотный диод может быть заменен любым другим, находящимся на той же строке или ниже ее.

При замене диодов, используемых в блоке питания, необходимо, кроме допустимого обратного напряжения, учитывать еще и наиболь-

Таблица 16

Основные данные полупроводниковых диодов

Тип диода	Допустимое обратное напряжение, *в*	Наибольший выпрямленный ток, *ма*
Диоды высокочастотных цепей		
Д1А, Д2Б	10	—
Д1Б, Д1В, Д2В, Д9В, Д9Г, Д9Д	25	—
Д1Г, Д1Д, Д2Г, Д2Д, Д9Е	50	—
Д1Е, Д1Ж, Д2Е, Д2Ж, Д2И, Д9Ж	100	—
Диоды блока питания		
ДГ-Ц21, Д7А	50	300
ДГ-Ц22, Д7Б	100	300
ДГ-Ц23, Д7В	150	300
ДГ-Ц24, Д7Г	200	300
ДГ-Ц25	300	100
ДГ-Ц26	350	100
ДГ-Ц27	400	100
Д7Д	300	300
Д7Е	350	300
Д7Ж	400	300
Д202	100	400
Д203	200	400
Д204	300	400
Д205	400	400

ший выпрямленный ток. Если имеющиеся в наличии диоды не подходят по обратному напряжению (рассчитаны на более низкое обратное напряжение), то вместо одного диода можно использовать два или больше, включив их последовательно, но при этом диоды должны быть шунтированы одинаковыми по величине сопротивлениями (30—100 *ком*).

Применяемый в схеме частотного детектора некоторых типов телевизоров сдвоенный полупроводниковый диод (ДК-1 или ДК-2)

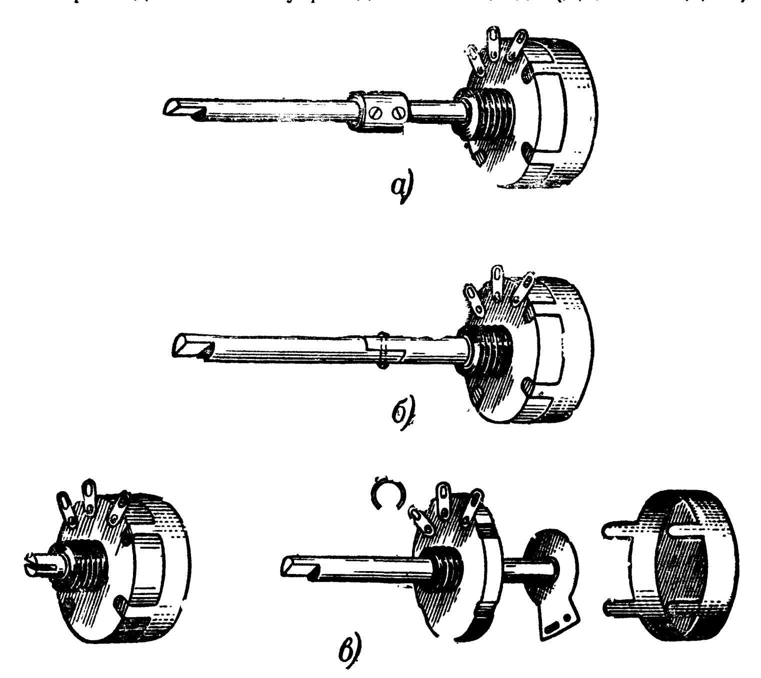


Рис. 35. Удлинение оси и ремонт переменного сопротивления.
а — применение соединительной муфты; *б* — наращивание оси; *в* — замена оси.

может быть заменен двумя высокочастотными диодами любого типа. Следует только подобрать два таких диода, которые имели бы примерно одинаковые обратные, а также примерно одинаковые прямые сопротивления.

Переменные сопротивления. Не всегда можно приобрести сопротивление с нужной длиной оси. Уменьшение длины оси обычно не вызывает затруднений. Удлинить ось можно, нарастив ее с помощью соединительной муфты или без нее, как показано на рис. 35,*а* и *б*. Еще проще собрать одно сопротивление из двух (рис. 35,*в*). Для этого обычно можно использовать ось от переменного сопротивления, подлежащего замене, если движок этого сопротивления не сломан.

Неисправность переменного сопротивления вследствие загрязнения его трущихся частей (у потенциометра регулировки громкости проявляется в виде шороха и треска в громкоговорителе) можно устранить следующим образом. Сопротивление разбирают, промывают бензином или спиртом, протирают чистой тряпкой и слегка смазывают маслом (например, касторовым). Собранное затем сопротивление становится работоспособным на длительное время.

Радиолампы. Возможность замены лампы одного типа лампой другого определяется не только их электрическими параметрами, но и габаритами, типом цоколя и схемой соединения электродов с штырьками. Если одна лампа заменяется лампой другого типа временно, то нецелесообразно менять ламповую панельку и изменять монтаж. Этого можно избежать, изготовив переходную колодку из цоколя негодной, подлежащей замене лампы и ламповой панельки для лампы, которая должна быть установлена в телевизор взамен негодной. Такую переходную колодку особенно легко изготовить, если заменяемая лампа имеет октальный цоколь.

Рассмотрим более подробно возможности замены ламп выходного каскада строчной развертки. Лампу 6П31С, например, можно заменить лампой EL36 (фирмы «Тесла») без каких-либо переделок в схеме, так как обе эти лампы и по электрическим параметрам и по цоколевке одинаковы. Замена же лампы 6П13С лампой EL36 или 6П31С возможна лишь после перепайки ламповой панельки и изменения (уменьшения) напряжения на экранирующей сетке. Например, в телевизоре «Рекорд-12» для этого вместо сопротивления 12 *ком* (2 *вт*) в цепи экранирующей сетки лампы надо установить сопротивление 43 *ком* (1 *вт*). В телевизорах с кинескопами 35ЛК2Б эту же лампу (6П13С) можно заменить лампой Г-807, но для этого придется заменить и ламповую панельку или же изготовить переходную колодку. Сопротивление в цепи экранирующей сетки лампы в этом случае нужно уменьшить до 1 *ком*. Кроме того, для увеличения размера изображения по горизонтали целесообразно увеличить емкость конденсатора, шунтирующего дополнительную обмотку трансформатора ТВС. Подобным же образом лампу Г-807 можно заменить лампой 6П13С, 6П31С или EL36.

Демпферные диоды 6Ц10П, 6Ц19П и 6Д14П имеют одинаковую цоколевку, причем последние два диода по существу являются улучшенными вариантами первого. Поэтому диод 6Ц10П можно с успехом заменить диодом 6Ц19П или 6Д14П.

19. РЕМОНТ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ

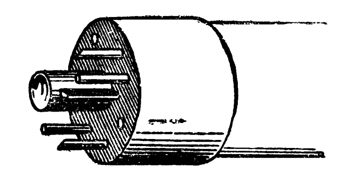
Восстановление контактов в выводах некоторых типов ламп и кинескопов. Часто неисправности выходных ламп и кинескопов вызываются плохой пропайкой выводов их электродов внутри штырьков цоколя. Наиболее часто это бывает в накальных штырьках ламп 6П31С, 6П13С, 5Ц3С, 5Ц4С и кинескопов. Причиной этого является сравнительно большой ток, перегревающий выводы и приводящий к ухудшению контакта.

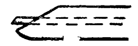
Простая пропайка штырьков (без предварительного их запиливания) не всегда дает положительные результаты. Поэтому лучше всего сначала запилить штырьки, как это показано на рис. 36, а затем хорошо пропаять их. Вместе с этим следует обратить внимание

на надежность контактов в ламповой панельке, так как это также может быть причиной перегрева штырьков лампы.

Устранение свиста строчного трансформатора (типов ТВС-А и ТВС-Б). Свист в строчном трансформаторе возникает из-за плохой его сборки, например вследствие того, что две части его ферритового сердечника слабо стянуты или плохо проклеены в стыке.

Устранение свиста достигается путем затягивания гайкой шпильки, скрепляющей части трансформатора. Если это не помогает, то сердечник в месте стыка надо залить клеем БФ-2. Телевизор после этого можно включать только через 20—30 *ч* (когда высохнет клей).





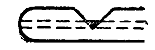


Рис. 36. Способы запила штырьков лампы с октальным цоколем.

Ремонт громкоговорителя. Неисправность громкоговорителя чаще всего наступает при обрыве гибкого многожильного провода, соединяющего звуковую катушку с лепестками контактной планки.

Для замены оборванного провода место его припайки — пистон, укрепленный на диффузоре громкоговорителя, осторожно разогревают паяльником, пинцетом вытаскивают остаток провода, а в освободившееся отверстие вставляют и припаивают предварительно залуженный кончик нового гибкого многожильного провода. При отсутствии такого провода работоспособность громкоговорителя на короткое время может быть восстановлена спайкой места обрыва старого провода.

Особенности ремонта телевизоров, выполненных методом печатного монтажа. Если в телевизорах с навесным монтажом сравнительно легко разобраться в монтажной схеме, найти нужную деталь и заменить ее, то в телевизорах с печатным монтажом сделать это значительно труднее. Помимо обычных дефектов (плохих паек и контактов, коротких замыканий и т. п.), в печатном монтаже встречаются и специфические неисправности, такие как разрывы и отслоение печатных токопроводящих линий (дорожек), нарушение соединений токопроводящих линий с контактными выводами и деталями, прогорание платы на отдельных участках, пробой между печатными линиями и др. Обычно эти неисправности обнаруживаются путем внешнего осмотра или путем проверки схемы с помощью омметра (пробника).

Отремонтировать телевизор легче всего, конечно, путем замены поврежденной платы, однако не во всех случаях это целесообразно

делать. Например, трещину в токопроводящих дорожках можно залить припоем, токопроводящую линию с большим поврежденным участком заменить перемычкой из куска монтажного провода, концы которого надо припаять к контактам (пайкам), а не непосредственно к линиям, прогоревший участок изоляционной основы платы высверлить, а поврежденный участок схемы заменить навесным монтажом (проводами).

При замене детали, соединенной с линиями монтажа, выпаивать ее надо лишь в том случае, когда она соединена с линиями через специальные контакты (пистоны). В остальных случаях деталь выкусывается из схемы, но так, чтобы на плате остались ее концы (не

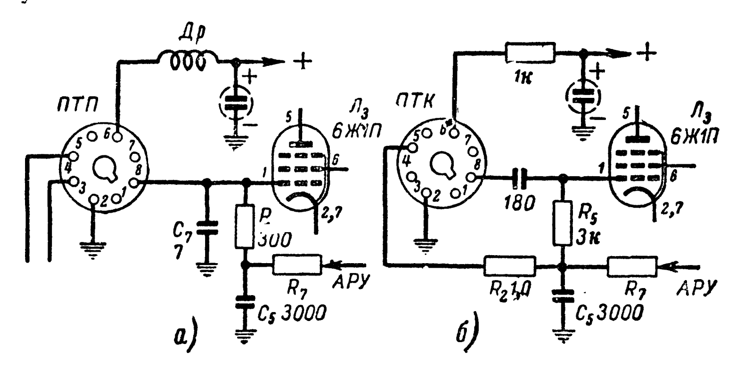


Рис. 37. Схема переделки телевизора «Рубин» при установке блока ПТК вместо блока ПТП-1.
а — до переделки; *б* — после переделки.

менее 2 *мм*), к которым затем припаивается новая деталь. Пайка деталей к плате должна производиться без длительного прогрева (не более 3—4 *мин*) паяльником мощностью не более 40 *вт*.

Замена пятиканального блока ПТП-1 двенадцатиканальным блоком ПТК. Ранее выпускавшиеся телевизоры «Темп-2», «Авангард-55», «Рекорд», «Рубин», «Енисей» и др. с блоком ПТП-1 рассчитаны на прием только по первым пяти телевизионным каналам. В телевизорах же последних типов установлен блок ПТК, рассчитанный на прием по двенадцати телевизионным каналам и обладающий, кроме того, более высоким коэффициентом усиления, лучшим соотношением сигнала к шуму и другими преимуществами по сравнению с блоком ПТП-1.

Для переделки пятиканального телевизора на двенадцатиканальный нужно заменить в телевизоре блок ПТП-1 блоком ПТК. Следует отметить, однако, что после такой замены исключается возможность приема УКВ ЧМ радиостанций (без дополнительной установки специального блока УКВ ЧМ или соответствующей переделки и перестройки блока ПТК).

Рассмотрим для примера замену блока ПТП-1 блоком ПТК в телевизоре «Рубин» (рис. 37). Так как блок ПТК имеет другую цоколевку разъема и другие данные элементов нагрузки, в схему телевизора необходимо внести следующие изменения: 1) отсоединить

(отпаять) провода от лепестков *3* и *4* панельки включения блока и соединить эти провода между собой, а место соединения заизолировать; 2) исключить из схемы конденсатор C_7; 3) сопротивление 300 *ом* заменить сопротивлением 3 *ком* (R_6 на рис. 37): 4) сопротивление 1 *Мом* припаять одним концом к месту соединения сопротивлений R_5, R_7 и конденсатора C_5, а другим — к лепестку *4* панельки; 5) дроссель *Др* заменить сопротивлением 1 *ком* (1 *вт*); 6) отсоединить провод от лепестка *8* панельки включения блока, а затем снова соединить его с тем же лепестком, но через разделительный конденсатор емкостью 180 *пф*.

Если устанавливаемый блок ПТК исправен и правильно настроен, то переделанный телевизор должен нормально работать без дополнительной подстройки контуров УПЧ.

Замена контура дискриминатора в телевизоре КВН-49 контуром нового образца. В телевизорах КВН-49 довольно часто из-за расстройки контура дискриминатора начинает прослушиваться посторонний фон. Этот дефект устраняется подстройкой контура одним из двух магнетитовых сердечников, находящихся в его катушке. Однако это не всегда удается, так как фиксирующаяся масса в каркасе катушки, высыхая от времени, приклеивает сердечник к каркасу, из-за чего перемещение сердечника становится невозможным.

В этом случае контур необходимо заменить другим, причем практически единственной возможностью такой замены может быть контур нового образца от телевизора КВН-49-4, который настраивается не сердечниками, а двумя подстроечными конденсаторами типа КПК-1 емкостью 6÷15 или 4÷14 *пф*. Заменив старый контур на новый, необходимо дополнительно установить подстроечные конденсаторы, а также конденсатор емкостью 0,01 *мкф*, который в старом контуре находился внутри экрана.

Настройку дискриминатора лучше всего производить с помощью специальных приборов, но настроить его можно и на слух, вращая сначала ротор одного из конденсаторов до получения наибольшей громкости звука, а затем ротор второго, добиваясь неискаженного звука при отсутствии фона. Если нет специальной настроечной отвертки, то можно обойтись и обычной, но при этом каждый раз после небольшого поворота ротора отвертку удаляют и результат оценивают на слух.

Замена тумблера и микровыключателя. Специальные выключатели (тумблеры, микровыключатели и др.), применяемые в телевизорах Т-2 «Ленинград», «Луч», «Экран», «Рубин», «Рекорд» и др., предназначены для отключения части схемы телевизора (обычно кинескопа, цепей разверток и синхронизации) при работе радиовещательного приемника или звукоснимателя. Неисправный такой выключатель можно заменить переменным сопротивлением, спаренным с выключателем (типа ТК), что не вызовет ухудшения работы телевизора, а лишь незначительно понизит удобство пользования им.

Сопротивление (с выключателем) устанавливают вместо одного из переменных сопротивлений (той же величины, но без выключателя) телевизора, например вместо сопротивления для регулировки яркости. Такая замена сводится только к перепайке проводов старого сопротивления к новому и от неисправного выключателя к выключателю на новом переменном сопротивлении. При этом обычно приходится удлинять провода, идущие к выключателю.

Ремонт телевизоров при неисправности блочков-переходников. За последнее время в телевизорах стали широко применяться малогабаритные блочки-переходники, состоящие из нескольких сопротивлений и конденсаторов, заключенных в общий корпус с четырьмя — шестью выводами. На корпусе такого блочка изображена схема соединений составных его элементов. На принципиальной же схеме участок монтажа, собранный из элементов блочка, выделяется замкнутой пунктирной линией.

При неисправности какого-либо из элементов блочка телевизор можно отремонтировать и без замены всего блочка. Для этого вместо неисправного элемента (при обрыве) снаружи блочка припаивают соответствующий конденсатор или сопротивление. При пробое конденсатора необходимо отсоединить от схемы один из выводов блочка (относящийся к кодненсатору), а в схему подключить исправный конденсатор.

Блочек также может быть целиком заменен несколькими отдельными сопротивлениями и конденсаторами. Однако при этом возникает трудность их размещения.

Восстановление и замена селеновых выпрямителей типа АВС-120-270. В телевизорах («Рекорд», «Львов» и др.) нередки случаи выхода из строя селеновых выпрямителей из-за пробоя в них одной или двух секций. Для восстановления неисправного выпрямителя его разбирают, определяют с помощью омметра пробитые элементы и удаляют их (эти элементы обычно имеют черные точки в местах пробоя). Взамен неисправных элементов устанавливают исправные, снятые с любого другого блока АВС.

Неисправный селеновый выпрямитель можно заменить и четырьмя германиевыми диодами, например, типа Д7Ж. Принципиальная схема выпрямителя при этом остается прежней, но для гашения излишнего напряжения остеклованное сопротивление в 10 *ом* заменяется сопротивлением 40 *ом* типа ПЭ-15.

Диоды монтируются на четырехконтактной планке из гетинакса или текстолита размерами 40×60 *мм*. Планка с диодами устанавливается на месте демонтированного АВС-120-270.

ЛИТЕРАТУРА

Авербух С. Х., Кнеллер И. А., Круковец Ф. И.. Индустриальные помехи телевидению и методы их подавления, Связьиздат, 1960.

Бабук Г. В., Финогенов Г. М., Переделка блока ПТП-1 для работы в диапазоне 174—230 *Мгц*, Связьиздат, 1961.

Бабкин Н. И., Ремонт телевизоров КВН-49, Связьиздат, 1957.

Ельяшкевич С. А., Справочник по телевизионным приемникам, Госэнергоиздат, 1960.

Ельяшкевич С. А., Устранение неисправностей в телевизоре, Госэнергоиздат, 1961.

Ельяшкевич С. А., Проверка ламп в телевизорах, Госэнергоиздат, 1963.

Загик С. Е, Капчинский Л. М., Приемные телевизионные антенны, Госэнергоиздат, 1962.

Игнатьев Н. К., Телевидение, Связьиздат, 1958.

Кнеллер И. А., Круковец Ф. И., Феттер Н. Н., Индустриальные помехи на экранах телевизоров, Связьиздат, 1962.

Ломозова Н. З., Левин С. Д., В помощь телезрителю, Госэнергоиздат, 1959.

Метузалем Е. В., Рыманов Е. А., Телевизор «Рекорд», Госэнергоиздат, 1961.

Метузалем Е. В., Рыманов Е. А., Телевизоры «Заря», «Заря-2», «Спутник», «Волхов», Госэнергоиздат, 1962.

Самойлов Г. П., Ремонт развертывающих устройств, Госэнергоиздат, 1960.

Фельдман Л. Д., Как работает телевизор, Госэнергоиздат, 1962.

Сотчиков С. К., Переделка телевизоров, Госэнергоиздат, 1962.

СОДЕРЖАНИЕ

Цена 22 коп.